日本水產學會誌

第二卷　第三號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 2, No. 3. September, 1933.

目　次

昭和八年九月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries is issued bimonthly from May to March, each number containing about 50 pages.

Papers for publication should be sent to the managing editor of the "Bulletin", Imperial Fisheries Institute, Hukagawa, Tôkyô. Contributors receive 50 copies of their papers free. Additional copies may be had at cost price.

The subscription price is $ 1. 80 per volume (post-free), payable in advance; single numbers 30 cents. Subscriptions should be made to IWANAMI SHOTEN, 3 Hitotubasi-dôri, Kanda, Tôkyô.

鰹の魚群態と漁況

宇田道隆

（水産試驗場）

The Shoals of "Katuwo" and their Angling.

Mititaka UDA

SYNOPSIS

The shoal of "Katuwo" [*Euthynnus vagans* (Lesson)] is often found associated with either sea-birds, drifting timbers, whales, sharks, or what not. The association with sea-birds or whales is almost characteristic to the shoals of this fish found in the districts south to Prov. Bôsyû, whereas the shoals associated with sharks are mostly distributed in the northern districts. Such difference of the distribution corresponds to that of oceanographical conditions, particularly of salinity (Figs. 1, 2 and Tab. 1).

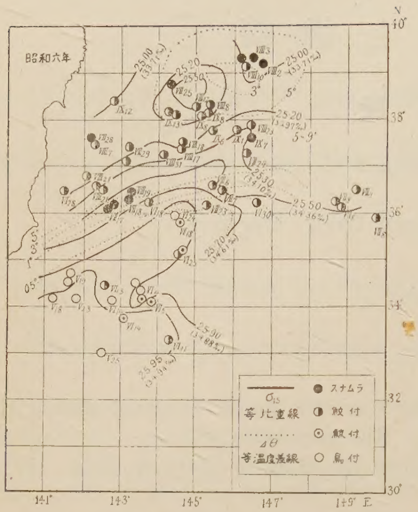
The denseness of crowd and the degree of biting are represented quantitatively with the index-numbers k and q respectively (Tabs. 2 and 3), viz., $k=\frac{m+0.1n}{m+n}$, where m and n are the number of records of dense and thin crowds respectively, and $q=\frac{3p_2+2p_1+p_0+0.5p_{-1}+0.1p_{-2}}{p_2+p_1+p_0+p_{-1}+p_{-2}}$, where p_2, p_1, p_0, p_{-1} and p_{-2} are the mumber of records of very good, good, medium, poor and very poor biting respectively. The index-number of fishing value of a shoal defined by $\frac{N'}{lt}$, where N′, l and t are the total number of fishes angled, the number of rods used and the duration of angling respectively, varies with the product kq (Tab. 6). But, since N' is not exactly proportional to t (Tab. 5), the above-mentioned index number is only an approximate one.

The relation between the degree of biting of "Katuwo" and the quantity of the contents of their stomach (Tab. 4) seems to be explained by taking the time required for digestion into account.

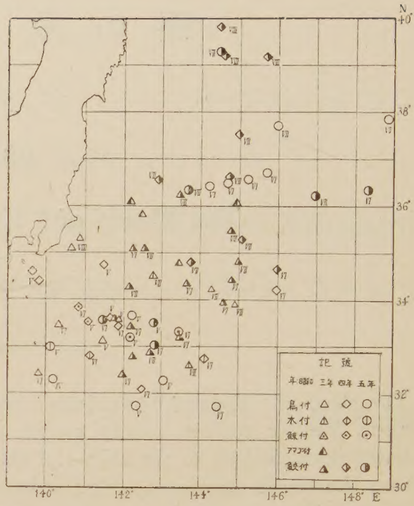
本研究は福島縣水產試驗場所屬磐城丸の鰹漁場調査記錄を用ひて、鰹魚群の性態に就き若干の調べを行つたものである。魚群態の分類は福島縣水產試驗場[1] 及び鈴木新氏[2] に從ふ。

魚群態と海況 漁場の分布と鹽分の分布とを照合するに（第 1 表）、五・六月に房州南東沖合の暖流系高鹹水域（σ_{15}<25·70）にありては，鯨付•鳥付群を主とするに對し、七•八•九月に北方の比較的低鹹なる水域（σ_{15}<25·70）にありては，鮫付群及びスナムラのみを見る。漁場に於ける表面水溫は何處も略同樣（21°〜23°C）であるが、表面と 25 m. 深との溫度差は鹽分と略ゞ同樣の分布を示し、共に水系の差を示すものと考へられる（第 1 圖)。尤も漁期が南方では五•六月なるに北方では七•八•九月である。その爲に北方では南方に比して溫度差が大きいとも考へられるが、當海區では北方程上下二水深間の溫度差の大きい事は平年的の研究からも認められる[3]。前記の水系と鰹群態との關係は千葉縣水產試驗場の 3 ケ年に亙る調査記錄[5] からも認められる（第 2 圖)。

房州沖を境とする，以南の水域と以北の水域とに於ける鰹魚群態の斯くの如き相異が何に



第 1 圖　鰹漁場に於ける σ_{15}；0 m と 25 m との水温差；及び各種魚群態の分布（盤城丸の調査に據る）。附記せる數字は漁獲の月日。



第 2 圖　鰹魚群の分布（千葉縣水産試驗場の調査に據る）。附記せる數字は漁獲の月。

因るか明かではないが、其の原因は鰹魚群其の者の性質にあるのではなくて、海況の差[3]に應ずる付き物の分布にあるのではあるまいかと思はれる。鈴木[2]はスナムラとは素浮魚群，鳥付魚群とは海鳥以外に魚群を認む可き方法なきものとなし、鮫はジンベヱザメでカヂキを恐れる鰹群の集團を招來する事，鯨はイワシクヂラを筆頭としナガスクヂラ之に次ぐ事，木付は主に熱帶地方よりの流木が漁礁を通過する時それに誘ひ集められた魚群で從つて薩南漁場やそれより豆南に亙る黑潮本流に多く發見され常盤以北では距岸百浬以内の沖合では稀なる事を述べて居る*)。

斯くして鳥付・鯨付・流木付の魚群は大體に於て純黑潮系水域中に多く現はれ、鮫付は黑潮系水と親潮系水と相接衝する東北海區の暖水域中に現はれるものが多いのであつて、鯨付は黑潮域の南部に於ては又見難いと云はれる。從つて鹽分の分布と鰹魚群態の分布とが相關聯するのであらう。

魚群の濃度指數　鳥付・木付・鯨付・鮫付等其の成因——全く無差別に鰹鳥が付いたとか，豐富な餌に誘はれて集つたとか，害敵を避ける爲に集つたとか——を異にする上に、付きものに於ても其の大きさや移動の速さが違ふから、夫々付く魚群の濃淡や大小に差異の起るのは當然の如くにも思はれる。次に濃淡の度合を數字的に記載する事を試みる。先づ魚群態別に濃群の現はれた回數 m, 淡群の現はれた回數 n の記載を用ひ、濃なる場合の個體の空間密度の代表値卽ち濃度指數を 1 ととり、淡なる場合のそれを x $(1>x>0)$ とする。然らば其の魚群の平均濃度指數は $k=\dfrac{m\times 1+n\times x}{m+n}$ となる。此の式に依つて m と n とに觀測値を用ひ x に 0 と 0.1 との二通りの値を假定して k を計算すると（第 2 表）、スナムラでは 1, 鯨付・鮫付では約 0.8, 鳥付では 0.1 か 0.2 となる。

*) 中山[5]も略ゝ同様の考へを述べてゐる。

第 1 表　鰹魚群態出現頻度

月 ＼ σ15	>25.90	25.70–25.89	25.50–25.69	25.30–25.49	25.00–25.29	25.00>	各月魚群態種類別 鳥付	鯨付	鮫付	スナムラ
V	鳥付 5	—	—	—	—	—	5	—	—	—
VI	鳥付 2 鯨付 3 鮫付 2	鳥付 1 鯨付 1 鮫付 1	鮫付 1	—	—	—	4	5	5	—
VII	—	—	鮫付 2 スナムラ 4	鮫付 1 スナムラ 1	鮫付 3	—	—	—	10	6
VIII	—	—	鮫付 2	鮫付 2	鮫付 5 スナムラ 1	鮫付 1 スナムラ 1	—	—	11	3
IX	—	—	—	鮫付 1	鮫付 4 スナムラ 2	—	—	—	6	2
合計回數	12	3	9	5	15	2	9	5	32	11
鳥付	7(58%)	1(33%)	—	—	—	—	注意: 上欄頻度には比重觀測を缺く場合をも含む			
鯨付	3(25%)	1(33%)	—	—	—	—				
鮫付	2(17%)	1(33%)	5(56%)	4(80%)	12(80%)	1(50%)				
スナムラ	—	—	4(44%)	1(20%)	3(20%)	1(50%)				

第 2 表　鰹魚群の濃度と濃度指數

魚群態種類	記錄回數 濃 (m)	淡 (n)	濃度指數 (k) $x=0.1$	$x=0$
鳥付	1	8	0.2	0.11
鯨付	4	1	0.82	0.80
鮫付	24	8	0.78	0.75
スナムラ	11	0	1.0	1.0

第 3 表　餌付の良否と餌付指數

魚群態種類	記錄回數 良 p_2	稍良 p_1	普通 p_0	不良 p_{-1}	極不良 p_{-2}	餌付指數 (q)
鳥付	—	3	—	6	—	1.00
鯨付	2	2	—	1	—	2.10
鮫付	2	2	2	25	1	0.77
スナムラ	3	1	—	7	—	1.32

第 4 表　胃内容物と餌付

鰹胃内容物		餌付の良否回数			
種類	數量	良	稍良	普通	不良
アマゴ	飽食	3			4
沖イワシ	稍飽食	1	1		2
沖イワシ	滿腹		3		
{沖イワシ アマゴ	多 少				1
キビナゴ	半腹				1
沖イワシ 其他	少		1	1	2
沖イワシ	少				2
ナシ	ナシ	1			1
記載の缺けたる場合		2	2	1	27

〔註〕餌付餌料はマイワシ或はセグロイワシ

第 5 表　鮫付鰹群の釣獲尾數と釣獲持續時間

釣獲持續時間 (t)	釣獲尾數 N'	1 時間當り	1 竿 1 時間當り
5 時間	1412	約 283 尾	約 11 尾
2〜4 時間	1269	423	17
1〜1 時間 20 分	515	442	18
30〜50 分	97	146	6
30 分未滿	72	>144	>6

第 6 表　魚群の價値指數

魚群種類	觀測 $N'/(lt)$	推算 $50.5\times kq$,* ($x=0.1$)	推算 $51.8\times kq$,* ($x=0.0$)
鳥付	8	10	6
鯨付	87	87	87
鮫付	26	30	31
スナムラ	49	66	67

* 50.5 及び 51.8 は此等の數を乘じて鯨付の $N'/(lt)$ と値を合はせるためにとつた數。

魚群の餌付指數　次に魚群の餌付の狀態を數量的に表はす事を試みる。即ち魚群の餌付の記載された良否の度合，良・稍良・普通・不良・極不良を表はす指數を夫々 $y_2, y_1, y_0, y_{-1}, y_{-2}$ とし夫々の起つた回數を $p_2, p_1, p_0, p_{-1}, p_{-2}$ とすると一魚群態に就ての平均の餌付指數は $q=\frac{\sum py}{\sum p}$ で表はされる。今 $y_2=3$, $y_1=2$, $y_0=1$, $y_{-1}=0.5$, $y_{-2}=0.1$ として q を計算して見ると（第 3 表）、鯨付では 2.1, スナムラでは 1.3, 鳥付では 1.0, 鮫付では 0.8 となる。

餌付の良否と胃の內容物との間に案外な關係が見られる（第 4 表）。即ち飽食して居るものと空腹のものとは餌付が良か然らんば不良であつて、此等兩極端の中間では傾向的には胃內容量の少ない程餌付が悪くなる。一度滿腹した食餌の消化の經過と共に食慾が減退し、消化し盡されてから食慾が旺盛になつて、これが營養の吸收の始まる迄續くであらうと思はれる。若し此の考へが事實とすれば上記の關係の表はれるのは當然であらう。

魚群の價値指數　近似的に云へば各人の釣獲能力を同等として全釣獲尾數 N' は竿數 l と釣獲持續時間 t とに比例する（嚴密には此の假定は事實と一致しないが（第 5 表））と看做されるから、竿 1 本 1 時間當りの釣獲數 $\frac{N'}{lt}$ を以て魚群の價値の目安として採用し、之を魚群の價値指數と名ける。而して 1 竿 1 時間當りの釣獲數は概ね魚群の平均濃度指數 k と餌付指數 q とに比例するものと看做し得る。即ち

$$\frac{N'}{lt}\propto kq \qquad 或は \qquad \frac{N'}{lt}=akq \qquad 玆に\ a\ は常數$$

第 2 表，第 3 表に掲げた k と q との相乘積が N', l, t の觀測値から計算した $\frac{N'}{lt}$ の値に

比例する（第 6 表）事は、上の考へ方の略ゞ正當なるを示す。尙 k の値の計算に際して $x=0.5$ と置くと上記の比例式が成り立たなくなるから、x の値は 0.1 位と見られる。

要　約　東北海區南部〜豆南海區北東部に於ける鰹魚群の付き物の分布を調べ、房州東沖合に於て海況急變するに對應して付き物の分布に著しい違ひの見られる事、而して付き物の分布の境界線の間接なる指示量として鹽分を採る可き事を知つた。次に魚群の濃淡の度合及餌付の度合を夫々濃度指數及び餌付指數に依つて數量的に表し、その魚群態に依る特徴を示した。又魚群の價値指數を定義し、之が魚群の濃度指數と餌付指數との相乘積に略ゞ比例する事を示した。尙他に餌付の良否と胃內容物の量との關係，釣獲持續時間と釣獲尾數との關係に就き興味ある事實を指摘した。

本稿は主に福島縣水產試驗場の綿密なる觀測調査の記錄を基としたものであつて、同記錄を提供された同場の當事者諸氏に謝意を表したい。又此の研究の結果に就いて種々御教示を賜つた寺田寅彥博士，田內森三郎博士に深謝する次第である。

引　用　文　獻

1） 福島縣水產試驗場事業報告　大正十四年度 p. 10 鰹群方言の說明。
2） 鈴木新： 釣百態。1931, p. 158-161.
3） 宇田道隆： 黑潮と親潮の平年各月海況。水產試驗場報告　第三號, 1933. p. 79〜136.
4） 千葉縣水產試驗場事業報告　昭和三年 p. 6〜15; 昭和四年 p. 11〜21； 昭和五年 p. 5〜9.
5） 中山琢三： 鰹漁業の話。水產　第二十卷　第六號, 1933, p. 7.

網絲抗張力の不同

宇野道夫・宮本秀明

（水産講習所）

Variation in the Breaking Strength of Netting Cord.

Michio UNO and Hideaki MIYAMOTO

SYNOPSIS

Of a definite size and quality as they are, the netting cords vary considerably in their breaking strength. Such variations may be due, amongst others, to the physical heterogeneity of the constituent fibres and to the unevenness in the twisting of the cords.

In the present experiment, several kinds of netting cord, 1 m long, were used. The breaking strength, T kg, the diameter at any point, D mm, the weight per unit length, λ g/m, and the ultimate elongation, e %, were measured respectively, and the mean, m, for 100 samples of each kind, the standard variation, σ, for the same (Tab. 1) and the coefficients of correlation, r, (Tabs. 2 and 3) were calculated.

The results may be summarized as follows:— (1) With the same quality, the mean value of breaking length, $\frac{m_T}{m_\lambda}$, is larger when the average tightness, $\frac{m_\lambda}{m_D^2}$, is greater (*e. g.*, ramie and Japanese hemp as shown in Tab. 1). (2) As regards hemp cord of the same quality, the coefficient of correlation between the strength and weight per unit length, $r_{T\lambda}$ and $r_{T\lambda.D}$, is larger when the variability of tightness, $\frac{\sigma_\rho}{m_\rho}$, is smaller (Japanese hemp as given in Tab. 2), where ρ is the weight per unit volume; but the correlation in question is neglisible in ramie yarn. (3) The correlation between the strength and ultimate elongation seems to exist in ramie and Manila hemp, but it is not the case with Japanese hemp whose bundle of fibres runs in the form of very thin ribbon (Tab. 3).

同種纖維よりなる同じ太さの網絲でも抗張力に相當な不同がある。而してこれは本質的には纖維の性質例へば長さ・太さ・比重・強さ等に個體による相違があるのと、絲を組成する纖維數及び撚り數・絲の締り方等に場所による不同があるのとの爲めであらうが、見掛上ではそれは絲の各部に於ける徑・重さ・撚り數・締り方等の不同に歸し得られる樣に思はれる。

そこで余等は絲の抗張力の不同が絲の徑や重さの不同とどの程度に關聯するか、絲の種類によつてこの關聯に粗密があるかどうか、を知る爲めに本研究を行つた。

ラミーと日本麻とは孰れも三子絲で撚りの堅いものと弱いものとの各二種を選び、マニラは二子絲と三子絲との二種を選んだ。而して各種共100本について直徑(D mm), 重さ(λgr/m), 抗張力 (T kg) 及び切斷伸長 (e %) を測定し、夫々平均値 (m) 及び標準偏差 (σ) として次表に揚げる結果を得た。絲の平均の締り方として $\frac{m_\lambda}{m_D^2}$ をとり平均の強さとして切斷絲長 $\frac{m_T}{m_\lambda}$ をとりて計算するに、第 1 表でラミーと日本麻とについて見られる如くに、同種の絲については締り方の堅い方が弱い方よりも絲が強いことが分る。

抗張力・直徑・重さ相互の間の相關係數及び偏相關係數は第 2 表に揚げる通りであつて、ラミーでは堅撚絲・弱撚絲共に相關の見るべきものはないが、日本麻堅撚絲とマニラ絲とには、

第　1　表

	ラミー 堅撚	ラミー (三子) 弱撚	日本麻 堅撚	日本麻 (三子) 弱撚	マニラ 二子	マニラ 三子
m_T	20.9	21.89	45.65	42.18	24.22	60.98
σ_T	2.30	1.88	9.72	7.25	5.23	6.55
m_D	1.49	2.44	1.70	1.99	1.57	2.17
σ_D	0.11	0.15	0.16	0.21	0.17	0.20
m_λ	2.23	2.82	2.63	3.40	1.87	3.48
σ_λ	0.11	0.23	0.21	0.21	0.21	0.35
m_e	12.48	14.05	10.43	9.30	7.86	6.35
σ_e	1.33	1.54	1.67	1.46	1.23	0.81
$\frac{m_\lambda}{m_D^2}$	1.01	0.48	0.92	0.86	0.76	0.74
$\frac{m_T}{m_\lambda}$	9.4	7.8	17.4	12.4	13.0	17.5

抗張力と絲徑との間には相關が認められないが、抗張力と絲重との間には稍見るべき相關があり、日本麻弱撚絲には抗張力と絲重・絲徑との間には認むべき相關がなく、マニラ二子絲には稍見るべき相關がある。偏相關係數についても全く同様のことが云はれる。

第　2　表

	ラミー 堅撚	ラミー (三子) 弱撚	日本麻 堅撚	日本麻 (三子) 弱撚	マニラ 二子	マニラ 三子
r_{TD}	−0.13	−0.05	+0.24	+0.13	+0.50	+0.12
$r_{T\lambda}$	+0.01	−0.04	+0.46	+0.25	+0.49	+0.55
$r_{\lambda D}$	+0.21	+0.56	+0.40	+0.32	+0.62	+0.25
$r_{TD.\lambda}$	−0.14	−0.03	−0.10	+0.05	+0.29	−0.03
$r_{T\lambda.D}$	+0.04	−0.02	+0.41	+0.23	· 0.27	+0.54
$\frac{\sigma_\rho}{m_\rho}$	0.15	0.10	0.13	0.20	0.17	0.19

絲の締り方に不同が多ければ絲徑・絲重と抗張力との相關は爲めに蔽はれるものゝ如くにも考へられる。そこで次の様に絲の締り方の變異率を計算してみる。ρ を單位容積の絲の重さとすると、

$$\rho=\frac{\lambda}{\frac{\pi}{4}D^2}$$

$$\therefore\quad \Delta\rho=\frac{\Delta\lambda}{\frac{\pi}{4}D^2}-\frac{2\lambda\Delta D}{\frac{\pi}{4}D^3}$$

$$\therefore\ \Sigma(\Delta\rho)^2=\left(\frac{\lambda}{\frac{\pi}{4}D^2}\right)^2\frac{\Sigma(\Delta\lambda)^2}{\lambda^2}-\frac{4}{\lambda D}\left(\frac{\lambda}{\frac{\pi}{4}D^2}\right)^2\Sigma(\Delta\lambda)(\Delta D)+4\left(\frac{\lambda}{\frac{\pi}{4}D^2}\right)^2\frac{\Sigma(\Delta D)^2}{D^2}$$

$$\therefore\ \frac{\Sigma(\Delta\rho)^2}{\rho^2}=\frac{\Sigma(\Delta\lambda)^2}{\lambda^2}-4\frac{\Sigma(\Delta\lambda)(\Delta D)}{\sqrt{\Sigma(\Delta\lambda)^2\Sigma(\Delta D)^2}}\sqrt{\frac{\Sigma(\Delta\lambda)^2}{\lambda^2}\cdot\frac{\Sigma(\Delta D)^2}{D^2}}+4\frac{\Sigma(\Delta D)^2}{D^2}$$

$$\therefore\ \left(\frac{\sigma_\rho}{m_\rho}\right)^2=\left(\frac{\sigma_\lambda}{m_\lambda}\right)^2-4r_{\lambda D}\left(\frac{\sigma_\lambda}{m_\lambda}\right)\left(\frac{\sigma_D}{m_D}\right)+4\left(\frac{\sigma_D}{m_D}\right)^2$$

この式で計算した絲の締り方の變異率 $\left(\frac{\sigma_\rho}{m_\rho}\right)$ は第 2 表に揚げてある。締り方の不同の程度が略同じであるマニラの二子・三子絲では、抗張力と絲重との相關も略同じく、締り方の不同の程度に著しい違ひのある日本麻では變異率が少さい堅撚絲の方が抗張力と絲重との相關が高い。卽ち上に豫想した如くに、絲の締り方の不同の少ない絲では抗張力と絲重との相關が著しいことが知られる。抗張力と絲徑との相關が一般に低いのは、長さ 1 m. の材料の任意の一ケ所について丈け徑が測られた爲めであらう。ラミーでは堅撚絲・弱撚絲どちらについても抗張力と絲徑・絲重との間に相關が認められないのは、紡績絲に於ける不均等の大きい爲めであらうか。マニラ二子絲について絲徑が絲重と略同程度の相關を抗張力にもつのは二子絲の爲めであらうか。これ等の點は更に硏究する必要がある。

第 3 表

	ラミー		日本麻		マニラ	
	堅撚	(三子) 弱撚	堅撚	(三子) 弱撚	二子	三子
r_{Te}	+0.43	+0.33	+0.17	−0.00	+0.48	+0.54

切斷伸長と抗張力との相關は第 3 表で見られる如くに、マニラでは二子絲・三子絲共に、ラミーでは堅撚絲・弱撚絲共に稍認められるが、日本麻では堅撚絲・弱撚絲共に認められない。これは日本麻の纖維束がリボン狀を爲す爲めではないかとも考へられるが、この點についても更に硏究する必要がある。

之れを要するに、(1) 同種の絲では締り方の堅いものが弱いものよりも强い。(2) 締り方の不同の少ない麻絲では抗張力と絲の重さとの間に稍相關が認められる。が紡績絲を撚り合せたラミー網絲では之は認められない。(3) 切斷伸長と抗張力との相關はラミーとマニラとに認められるが、リボン狀の纖維束をもつ日本麻には認められない。

Pseudomonas fluorescens によるベタインの分解

木　俣　正　夫

（水 産 講 習 所）

Decomposition of Betain by *Pseudomonas fluorescens*.

Masao Kimata

SYNOPSIS

Trimethylamin has been known to be produced from cholin and lecithin in the putrefactive process. It was thought that betain is similar to these compounds in construction and might produce trimethylamin as a decomposed product. Therefore, I have studied the decomposition of betain, which is contained in the muscle of cuttle-fish in great quantity, by the action of *Pseudomonas fluorescens*.

In the first place, I made a synthetic medium which is free from the nitrogen- and carbon-compounds, consisting of 500 c.c. of water, 1 gr. of K_2HPO_4, 0.5 gr. of $MgSO_4$, 0.5 gr. of NaCl and trace of $FeSO_4$ and $Ca_3(PO_4)_2$. This proved to be suited for the growth of *Pseudomonas fluorescens*. In the second place, to 500 c.c. of this synthetic medium 1 gr. of betain hydrochloride was added and neutralized with N NaOH. In this medium was cultivated for 3 weeks at 28°C. *Pseudomonas fluorescens*. Then MgO was added to the culture which was afterwards distilled by means of the steam distillation. The volatile alkali obtained in the distillate were determined by the Weber and Wilson's method(2), and the Woodward and Alsberg's method(3).

From the results of the experiment, it is clear that trimethylamin was not produced from betain, but ammonia was formed from it by the action of *Pseudomonas fluorescens*. Moreover organic volatile acids, alcohol and amino acids were not found as the decomposition products.

コリン　$CH_2 \cdot CH_2OH$ | $N-(CH_3)_3$ | OH

レシチン　$CH_2OCOC_nH_{2n+1}$ | $CHOCOC_nH_{2n+1}$ | $CH_2OP=O$, $O \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot N(CH_3)_3$, O

等は細菌によつて分解されてトリメチールアミンを發生すると云[1]はれてゐるが、此等に其構造類似し且つ *Cephalopoda* の筋肉に多量に存在するベタイン CH_2COOH | $N-(CH_3)_3$ | OH も同様にトリメチールアミンを發生するに非ずやと考へて此の研究を行つた。

實　　驗

供試細菌としては水中に最も普通に存在する *Pseudomonas fluorescens* を使用した。

培 養 基　　此の研究にあたつて培養基の選定は非常に重要であつて、合成培養基を使用するのが最も適當である。乍併一般に合成培養基は細菌の發育悪く、良好なものが少い。若

し比較的良好なものがあつても炭素源として酢類を含有してゐる爲め分解生產物の研究には不適當である。故に炭素源として糖類を含まない合成培養基を研究して次の様な組成のものが最も良好であることを見た、

水	500 竓,	K_2HPO_4	1.0 瓦,	$MgSO_4$	0.5 瓦,
$FeSO_4$	痕跡,	$Ca_3(PO_4)_2$	痕跡,	NaCl	0.5 瓦

此の培養液 500 竓に研究せんとする炭素及窒素の兩元素を含む化合物約 1.0 瓦を添加し、常法により滅菌して使用する。若し此の培養液に細菌が發育しない場合には其の添加せる化合物が此の細菌によつて利用されないことが判る。本研究に於ては此の合成培養基 500 竓にベタイン•ハイドロクロライド 1.0 瓦を加へ、N·NaOH にて中和し滅菌して使用した。

アミン及アンモニアの分離　　ベタインを含む合成培養基に *Pseudomonas fluorescens* を移殖し、28°C に於て 3 週間放置發育せしめた後其 500 竓に MgO を加へて蒸氣蒸溜をなし、N/60 H_2SO_4 247 竓に相當する揮發性アルカリを分離した。此を二分し、其一方に WEBER 及 WILSON[(2)] 兩氏の方法に從つて 20 % NaOH 及 30 % Na_2CO_3 を等量に混合したアルカリ液 10 竓を加へ、500 竓となし、黃色酸化水銀約 3 瓦を加へ日光を遮斷して一時間振盪し、一晝夜放置した後、其濾液 200 竓を蒸氣蒸溜したが揮發性のアルカリを全く得ることが出來なかつた。之れによつて揮發性アルカリは全部アンモニアのみであつてアミン類を含まないことが判る。次に殘りの半量を湯煎鍋上で蒸發濃縮し、WOODWARD 及 ALSBERG[(3)] 兩氏の方法によつて MAYER 氏の試藥を用ひて直接トリメチールアミンの分離を行つたが $(CH_3)N \cdot HI \cdot HgI_2$ の黃色針狀結晶は全く得られなかつた。

揮發性有機酸の分離　　先に MgO を加へて蒸溜した培養液を濾過し、硫酸酸性となし、N/60 NaOH 中に再び蒸溜を行つたが揮發酸は全く得られなかつた。又別に新しき培養液を蒸溜し、溜出液中よりアルコールの檢出を常法によつて行つたが此れも亦檢出し得られなかつた。

ベタイン及アミノ酸の檢出　　揮發性アルカリ及び酸を分離した後の培養液を低溫で濃縮し、其の一部分に MAYER 氏試藥を加へたが全く黃色針狀結晶は得られず、又他の一部分で VAN SLYKE 氏法でアミノ酸を測定したが全く遊離窒素を發生しなかつた。

次に上記の培養基にベタインハイドロクロライドの代りにトリメチールアミンハイドロクロライドを添加して *Pseudomonas fluorescens* を移殖し、28°C に 2 週間放置しても全く發育せず、又之れに更に葡萄糖 1.0 瓦を加へても全く同様の結果を得た。之れによつて *Pseudomonas fluorescens* はベタインを分解してアンモニアを發生する其中間生成物としてトリメチールアミンを生成するとは考へられない。

摘　　　要

1. *Pseudomonas fluorescens* による炭素及び窒素の兩元素を含む化合物の分解及び利用の研究に對して良好なる合成培養基を發見した。

2. ベタインは *Pseudomonas fluorescens* によつて分解されてトリメチールアミンを發生しないでアンモニアを發生するが其分解過程は明らかではない。

擱筆するに當り御懇篤なる御指導を賜はりたる大谷武夫教授に謹んで深謝す。

文　　　献

(1) BUCHANAN and FULMER :—Physiology and Biochemistry of Bacteria. Vol. III, Baltimore, 1930.
ABDERHALDEN :—Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. 1, Teil 7, p. 361, Berlin 1923.

(2) WEBER and WILSON :—J. Biol. Chem., **35**, 1918, 385.

(3) WOODWARD and ALSBERG :—J. Biol. Chem , **46**, 1921.

魚肉の腐敗の進行に伴ふ pH の變化

山 村 彌 六 郎

（水 產 講 習 所）

The Putrefactive Degree and the pH-value of Fish Muscle.

Yarokurô Yamamura

SYNOPSIS

Brotzu[2] has defined the onset of putrefaction of calf meat in terms of its pH-value and amount of amino acids. Tillmans and Otto[3] have given that of fish muscle relative to the content of ammonia and amino acids. The present experiments were made with a view to obtain the relation between the pH-value and putrefactive degree of fish muscle. Twenty-two kinds of marine fishes were used, their names and general chemical constituents being given in Tab. 1. All the fishes were in a condition shortly after rigor mortis. They were minced, put into flasks which were plugged with gum stopper in order to prevent invasion of micro-organisms and evaporation of water. The flasks were then kept in thermostat which ran mostly at 17°C, but sometimes at 6.4°, 9.5° or 22°C. At intervals the material was taken out; the pH-value was estimated colorimetrically, and ammonia content was determined at the same time employing Folin's method. The results of experiments are as shown in Fig. 1. It is seen that there is a linear relation between pH-value and ammonia-content irrespective of the temperature. The correlation coefficient was calculated: $r=+0.875\pm0.0038$ (Tab. 2). Putrefactive odour was emitted, as Tillmans and Otto reported, when the ammonia-content reached to 30 mg. per 100 grams of muscle.

It is known from the regression line which was obtained in the calculation of correlation coefficient that the mean pH-value at the beginning of putrefaction for 22 kinds of fish is 6.5.

死後筋肉は自家消化によつて乳酸を生じ、其 pH 價は變化する。乳酸の生成量最大の時に pH は最小價を示す[1]。次に細菌の作用によつてアンモニア及びアミノ酸を生じ pH 價は增大する。是等の腐敗生產物を定量し且 pH 價を測定して腐敗の初期を決定することが出來る。Brotzu[2] は獸肉に就て pH 價及アミノ酸の量によつて其の腐敗の初期を決定し Tillmans 及 Otto[3] は魚肉について NH_3 及びアミノ酸の量によつて決定してゐる。著者は各種の魚肉を用ひてアンモニアの生成量と pH 價との關係を求め pH 價によつて魚肉腐敗の初期を決定せんとして此研究を行つた。

實驗に使用せるは 22 種の海產魚類であつて、その名稱並に一般化學組成は第一表に示す

第　一　表 (Tab. 1)

		全窒素 (Total Nitrogen)	粗脂肪 (Fat)	水　分 (Water)
ホウボウ	*Chelidonichtys kumu* (Lesson and Garnot)	3.37 %	1.65 %	78.5 %
カレヒ	*Kareius bicolaratus* (Basilewsky)	3.15	1.45	79.7
カサゴ	*Scorpaena neglecta* (Temminck & Schlegel)	3.27	0.73	83.1
ハタ	*Epinephelus septemfasciatus* (Thunberg)	3.10	1.16	79.8
オコゼ	*Inimicus japonicus* (Cuvier & Valenciennes)	2.31	0.83	83.1

アマダヒ	*Branchiostegus japonicus* (Houttyn)	3.04	6.68	79.8
アヂ	*Trachurus japonicus* (Temminck & Schlegel)	3.11	2.66	76.6
ヒラメ	*Paralichthys olivaceus* (T. & S.)	3.19	1.36	77.0
キス	*Sillago sihama* (Forskål)	3.15	0.32	78.8
マダヒ	*Pagrosomus major* (Temminck & Schlegel)	3.10	0.53	79.8
メダヒ	*Centrophorus japonicus* Döderlein	3.20	0.56	79.9
キンメダヒ	*Beryx splendens* Lowe	3.23	2.82	77.3
ムツ	*Scombrops boops* (Hoŭttuyn)	3.15	3.50	78.0
アナゴ	*Septocephalus myriater* (Brevoort)	2.89	5.90	79.5
タラ	*Gadus macrocephalus* (Tilesius)	2.89	0.77	82.5
マナガツヲ	*Stromateoides argenteus* (Euphareus)	2.59	5.44	77.1
イシモチ	*Nibea Schlegeli* (Bleeker)	3.10	2.32	78.3
ホシガレヒ	*Verasper variegatus* (T. & S.)	2.27	0.34	85.5
ヤナギガレヒ	*Microstomus kitaharae* Jordan & Starks	2.86	1.95	80.1
ニシン	*Clupea pallasi* Cuvier & Valenciennes	2.69	9.40	75.9
アラ	*Niphon spinosus* (C. & V.)	3.30	3.64	78.5
アンコウ	*Lophiomus setigerus* (Vahl)	3.16	0.98	82.5

如くである。但し使用せる魚類の鮮度は總て死後强直期を過ぎたものであつた。筋肉を磨碎し糊狀となして三角瓶に入れ、密栓して水分の蒸發と實驗中途に於て外界から微生物の侵入するのを可及的に防いだ。定溫（主として 17°C, 他に 6.4, 9.5, 22°C）に放置し適當の時間を置いてアンモニアを定量し、且 pH 價を測定した。アンモニアは FOLIN 氏の通氣法を用ひ、pH 價は肉質を遠心分離したる肉汁をその色の影響を除く爲め複式比色法により測定した。斯くして得られたpH價とアンモニア量とを圖示する時は、pH とアンモニアとの間には略直線的の關係があり、而してそれは溫度にはよらないことが分る（第一圖）。今第一圖から pH と NH_3 との相關表を作り（第二表）相關係數を求めると

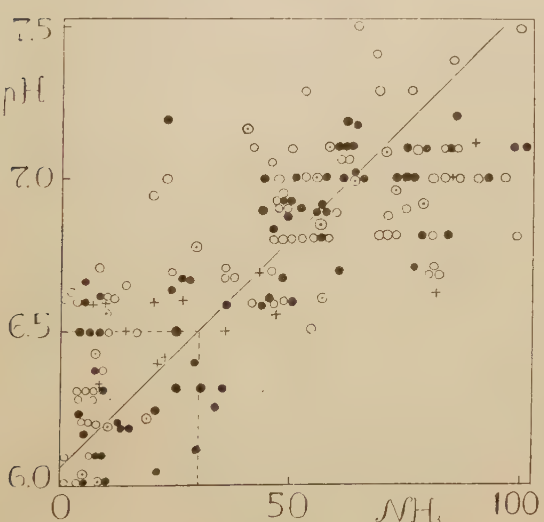
$$r=+0.94\ ,\quad P.Er.=\pm 0.0038$$

となる。

此研究に於て腐敗臭を少しく呈せる時には TILLMAN 及 OTTO の報告せる如く NH_3 生成量は 30 mg/100 g を示した。

次に $NH_3(=x)$ と $pH(=y)$ との相關關係を表はす回歸直線 $(y-\bar{y})=r_{xy}\dfrac{\sigma_y}{\sigma_x}(x-\bar{x})$ から 30 mg の NH_3 に對應する pH 價を求めると 6.5 となる

第一圖 (Fig. 1)



●....6.4°C, +....9.5°C ○....17°C, ⊙....22°C

魚肉 100 gram 中の瓩數を表はす。

第　二　表 (Tab. 2.)

NH_3 / pH	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
6.0-6.4	32	8				
6.4-6.8	20	15	16	4	3	
6.8-7.2		4	29	25	16	1
7.2-7.6			1	4	2	

(第一圖)。即ち魚肉の腐敗の初期に於ける pH 價は魚の種類によつて異なれども、實驗に使用せる 22 種の魚類に對する平均値は 6.5 であることが分つた。

終りに臨み、本稿を草するに當つて懇切なる御指導と御援助とを與へられた田内、大谷、寺尾の三教授に深甚なる謝意を表す。

引　用　文　献

(1) MACPHERON, N. L.: Biochem. J., **26**, 1932.

(2) BROTZU: Zs. Unters. Lebensmittel., **63**, 1932.

(3) TILLMANS u. OTTO: Zs. Unters. Nahr. Genussm., **47**, 1924.

酢漬鰊の軟化に關する研究（第一報）

永 田 米 作 ・ 野 口 榮 三 郎

（北海道水産試驗場）

On the Softening of Roll-mops Herring. (I).

Yonesaku Nagata and Eizaburo Noguchi

SYNOPSIS

Roll-mops herring is prepared by pickling salted herring in ca. 5% acetic acid solution seasoned with sugar. With a view to study its softening which occurs in summer we have first determined the decomposition of salted herring muscle in relation to pH-value and temperature of the medium by measuring the increased soluble nitrogen and amino acid nitrogen, with the following results.

1. Figs. 1, 2, and 3 show that the optimum temperature for the decomposition of salted herring muscle at pH 3.7 ranges between 25°C and 35°C.

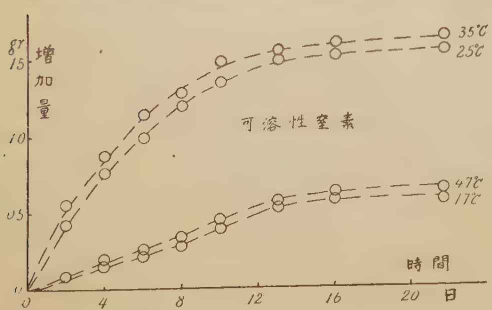
2. The degree of decmposition in a non-antiseptic condition depends on pH-value of the medium, increasing with it within the limits of 4.2 and 3.3 at 35°C.

3. Nearly the same experimental conditions as given above hold true for the autolyzing decomposition in an antiseptic condition, experiments being carried out at 37°C.

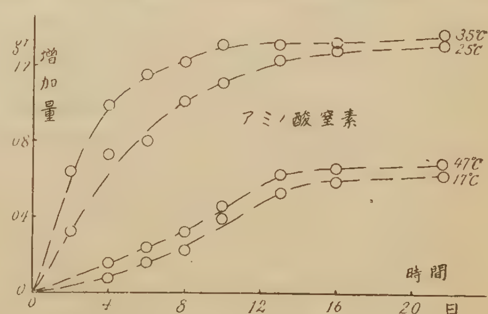
4. The two curves plotted in Fig. 6 showing the relation of the decomposing degree and pH-value in the antiseptic and non-antiseptic conditions run parallel with each other. In the acidic medium below pH 4.2, common putrefactive bacteria can not grow but yeast only does. The fact that the decomposing degree in antiseptic condition is less than that in non-antiseptic condition may probably be due to the presence of antiseptics and to the unfavourable temperature (at 37°C).

酢漬鰊は魚體に 15% の食鹽を加へ 5〜6 日間輕壓を加へて放置し、生じた液汁を除きたる後、更に 20% の食鹽を加へ壓を加へて貯藏した鹽鰊を砂糖にて味付けした 4〜5% の醋酸液に漬けたものにして、氣溫が上昇すれば肉質軟化して其商品的價値が著しく低下する。余等は此酢漬鰊軟化の防止を研究するに當り、先づ溫度及び pH 價と軟化との關係を見たるにより、其結果を茲に報告する。

實驗第一。 肉質の分解と溫度との關係を見る爲めに、鹽鰊肉 100 gr. に對し 5% 醋酸液



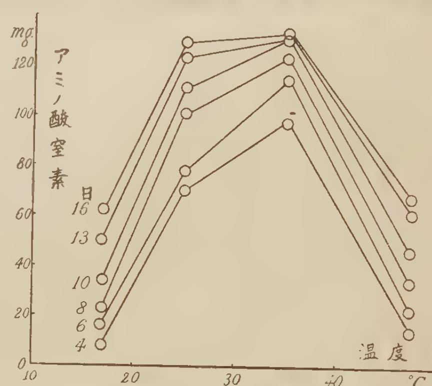
第 1 圖



第 2 圖

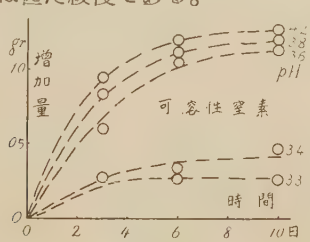
500 c.c. を加へて懸濁液を作り、100 c.c. 宛をとつて 17°C, 25°C, 35°C, 47°C に放置し、適當の時間を隔てゝ其中より一定量をとり、其pH價を測定し、且つ三鹽素醋酸にて除蛋白せる濾液の窒素をキールダール氏法により、アミノ酸窒素をゼーレンゼン氏フォルモール法によつて測定し、此等の鹽鰊肉 100 gr. 當りの増加量を求めて第 1 圖及び第 2 圖の如き結果を得た。pH 價は 3.7 にして 21 日後に至るも變化しなかつた。

此等の結果より知り得る如く分解速度は最初の或る期間は速かにして後には緩慢となる。其分解速度の大なる最初の或る期間は溫度によつて異なり、25°C 及び 35°C に於ては約 12 日、47°C 及び 17°C に於ては約 16 日である。増加せるアミノ酸窒素量と溫度と放置日數との關係を示した第 3 圖によつて知り得る樣に分解の至適溫度は 25°C と 35°C との間にある。

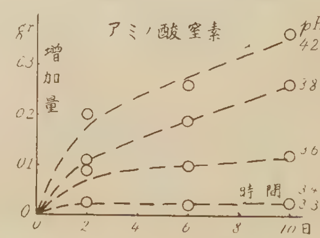


第 3 圖

實驗第二。 肉質分解と水素イオン濃度との關係を見る爲め、鹽鰊肉 60 gr. に 1%, 3%, 6%, 8% 及び 12% の醋酸液を加へて 300 c.c. の懸濁液となし、35°C に放置し、實驗第一の場合と同樣に處理し、鹽鰊肉 100 gr. 當りの可溶性窒素及びアミノ酸窒素の増加量を求めて第 4 圖及び第 5 圖に示すが如き結果を得た。卽ち肉質の分解速度は此の實驗に於ては pH 價小なる程小にして 3.4 以下に於ては甚だ緩慢である。

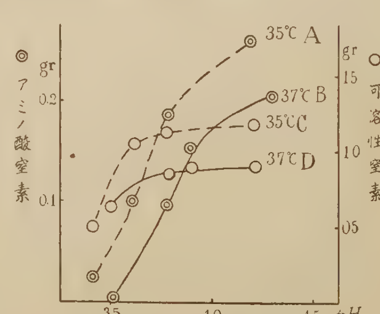


第 4 圖



第 5 圖

實驗第三。 鹽鰊肉の自家消化と pH 價との關係を見る爲め、鹽鰊肉 250 gr. にクロヽフォルム飽和水及びトルオール少量を加へて 1 l. の懸濁液となし、其中より 50 c.c. 宛をとり 60% 醋酸液 6, 4, 2, 1 c.c. 宛を加へ更にクロヽフォルム飽和水にて各々を 70 c.c. となし、37°C に 6 日間放置した後前實驗の場合と同樣に處理し、アミノ酸窒素及び可溶性窒素の鹽鰊肉 100 gr. に對する増加量を求めて夫々第 6 圖 B 及び D に示すが如き結果を得た。之等の各々を夫々第 6 圖に合せ示したる實驗第二に於ける 6 日目のアミノ酸窒素増加量 A 及び可溶性窒素増加量 C と比較すれば、常に B は A より又 D は C より値



第 6 圖

が小であるが、pH の變化に對し大約平行して變る。實驗第三の方が實驗第二に比し値小なるは、前者に於てはクロヽフォルム及びトルオールの如き防腐劑の存在の爲め分解が阻害され、且つ放置せる實驗溫度が適溫範圍外にありし爲めであると考へられる。而して普通の細菌は pH 價 4.5 以下に於ては發育せず只だ酵母菌のみが作用し得るに過ぎぬこと等より考ふれば、實驗第一及び第二の場合の分解作用は其大部分が自家消化作用によるものであらうと推定される。

終りに臨み大谷武夫博士の御援助に對し感謝の意を表す。

摘　　要

1. 鹽鰊肉を醋酸液に浸して pH 價 4.2 以下となし、之を放置する時に起る分解作用は主として鰊肉の自家消化作用によるものの如くである。

2. 鹽鰊肉の醋酸溶液中に於ける分解作用の至適溫度は 25°C と 35°C との間にあり、且つ其分解作用は pH 價 4.2 以下に於ては pH 價小となるに從つて緩慢となり、3.4 以下に於ては甚だ緩慢である。

魚群は如何に誘引されるか?

田内森三郎・安田秀明

(水産講習所)

How will a Fish-group be Attracted?

Morisaburô TAUTI and Hideaki YASUDA

SYNOPSIS

Formerly, we set to project a plane net from one side of an aquarium (Fig. 1), and observed the direction in which a fish-group moves away on passing the free end of the net, after having moved along the side and the net. Namely, we measured in many fish-groups the angle, φ, between the produced line of the projecting net and that direction for several values of the angle, θ, between the projecting net and the side of aquarium along which the groups had moved on. The obtained results are as follows: The value of φ differs with fish-groups for a constant value of θ, and the frequency distribution curve of φ has a normal form. The mode of φ decreases as θ increases, but the frequency at the mode increases. This relation holds only when another group does not exist near the free end, when a group moves away on passing that end. When another group exists near the free end, it attracts to some extent a group which goes on along the projecting net. In this case, the attracting effect increases as the angle, φ', between the line of sight of attracting group at the free end and the produced line of the net decreases and as the distance, s, of attracting agent from the free end decreases. A group in motion has a stronger effect than at rest.

The present study was made to know how a fish-group would be attracted. The method taken in this study was the same as stated above, *i. e.*, the frequency distribution of φ was obtained in any case whatever an attracting agent was put near the free end of projecting net or not. An example of the distribution is given in Fig. 2. In this figure, curve I represents the distribution of control, *i. e.*, the case where any attracting agent was not placed. Curve II is the distribution in the case where two attracting agents were placed near the end of projecting net. Curve II_1 is the distribution selected in such a manner that it is similar to I and it coincides with II in the direction which deviates far from the agents. Curve II_2 represents the resulting distribution in consequence of the subtraction II_1 from II. Curve II_2 thus obtained was of normal form in most cases where a single agent was placed. When two agents were placed at the same time subtending a large angle at the free end of projecting net, curve II_2 could be divided into two normal distributions II_2' and II_2''. The two distributions may be supposed to be due to those two attracting agents.

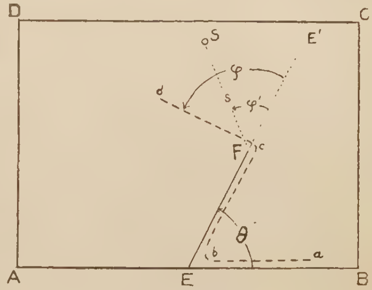
Assuming that the distribution II_1 belongs to the groups which were not influenced by the agent and that the distribution II_2 to the attracted groups, we measured the strength of attracting effect of the agent in terms of the percentage of the area beneath the curve II_2 to that beneath the curve II.

The strength of attracting effect of various agents thus obtained, and the mode and the quartile deviation of the distributions I, II_1 and II_2 (II_2' and II_2'' separable if possible) are given in Table 1.

余等[1]は曩に水槽の一側から網地を張り出して(第 1 圖)、其側に沿つて進み網に遭遇し

(1) 田内森三郎・三善清旭: 魚群の運動 I, 田内森三郎・藤野鋭男: 魚群の運動 II, 田内森三郎・安田秀明: 魚群の運動 III, 水産講習所試驗報告 **24** (2), 昭和四年二月.

て方向を轉じ更にそれに沿つて進んだ魚群がその端を過ぎる直後にとる進路を觀測した。卽ち、其側と網との間の角 θ の種々な場合に就て、網の延長線と進路との間の角 φ を多數の魚群に就て測定して、次の結果を得た。一定の θ に對する φ の値は群によつて違ひ、φ の度數分布は略ゝ正規分布曲線をなす。θ の大きい程 φ のモードは小さく、それと共に φ のモードに對する度數が大きい。但し、この結果は魚群が丁度網の端を過ぎるときに、其の前面に他の群が居ない場合についてのみ成り立つ。若し前面に他の群が居る場合には、それの位置が網の延長線に近い程、網の端からの距離が小さい程、網に沿つて進んだ群の誘引されることが多い。尙ほ動く群は靜止する群よりも大きい誘引作用をもつ。



第 1 圖

ABCD: 水槽　EF: 張り出された網地

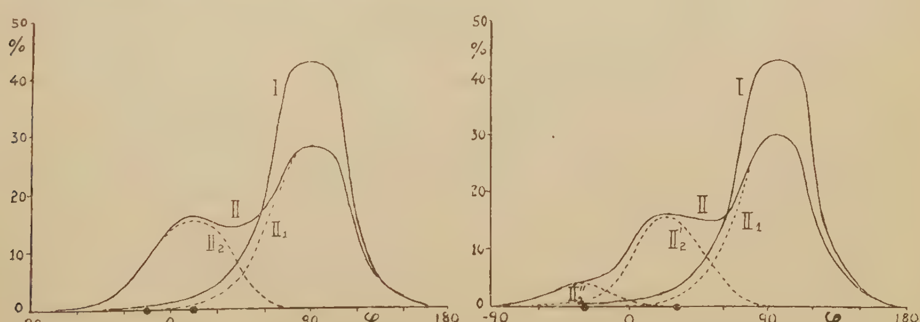
abcd: 魚群の進路　S: 誘引物

本文には、上に述べた最後の點に就いての知見を擴めんが爲めに引續き行つた實驗の大要を述べる。

實驗の方法は上に述べた所と同樣である。卽ち、網に沿つて進む魚群の前面に誘引物を置いた場合と置かない場合とに就いて、φ の度數分布を定めた。

第2圖は得られた度數分布の一例を示す。同圖の曲線 I は對照試驗、卽ち誘引物のない場合の分布曲線で、II は誘引物のある場合のそれである。II の分布から I と相似で、影響がないと思はれる部分が II と一致する樣に定められた分布 II_1 を差引いた殘りを II_2 とする。誘引物が 1 個のときには、斯樣にして得られた分布曲線 II_2 が略ゝ正規形をもつことは同圖で明かである。同時に 2 個の誘引物があつて、網の端からのそれ等の見通線の間の角が大きい場合には、II_2 は更に略ゝ正規の形をもつ II_2' と II_2'' とに分けられる。

II_1 は誘引物に影響されなかつた魚群の分布を表はし、II_2（或は II_2' と II_2'' と）は誘引物に影響された魚群の分布を表はすものと考へて、曲線 II_2 の下の面積の曲線 II の下の面積に對する百分率を以て其誘引物の影響の大小を表はすことにした。斯樣にして得られた百分率と分布 I, II_1 及び II_2（II_2' と II_2'' とが分けられるときには別々に）に就て求めた φ のモードと四分偏差とを第 1 表に掲げる。



第 2 圖　ヒゴヒ 5~7 cm.　誘引物: 金網に容れたるヒゴヒ 5 尾

$\varphi'=+15°$ と $-15°$（左）　$\varphi'=+30°$ と $-30°$（右）　s=0.6 m.　$\theta=90°$

第 I 表

誘引物の影響の大さ及び φ の度數分布に於けるモードと四分偏差

n: 魚群總數 M: φ のモード Q.D.: φ の四分偏差 * 對照

p: 曲線 II_2 の下の面積の曲線 II の下の面積に對する百分率

ヒゴヒ 3〜5 cm., 水溫 8.2〜17.5°C, 水槽 2.7 m.×3.6 m., 水深 6〜8 cm., 網の長さ 0.6 m.

$\theta=90°$, $\varphi'=0°$, s=0.6 m.		n	I 及び II_1 M	I 及び II_1 Q.D.	II_2 (或は II_2' と II_2'') M	II_2 (或は II_2' と II_2'') Q.D.	p
誘引物の種類	*	235	88°	13°			
	小石 13 cm.×7 cm.	109	85	15	1°	16°	16%
	影 15 cm. 徑	142	91	15	15	21	20
	濁水 15 cm. 徑の壜入り	138	88	16	24	17	30
	瀧 70 cm. 高, 2.5c.c./sec.	113	85	14	11	18	52
	キンギョモ 叢15cm. 徑	143	90	17	5	13	49
	ヒゴヒ5尾15cm.徑金網入り	233	90	13	10	16	29
	〃 15cm.徑壜入り	134	92	17	6	15	45
$\theta=90°$, $\varphi'=0°$, 金網入りヒゴヒ 5 尾							
s	0.2 m	125	87°	17°	11°	10°	65%
	0.3	128	91	18	13	23	62
	0.9	114	91	18	17	10	25
	1.2	126	88	14	8	19	18
$\theta=90°$, s=0.6 m., 金網入りヒゴヒ 5 尾							
φ'	90°	132	90°	13°			
	60	120	83	11	61°	13°	45%
	30	122	99	14	24	16	48
	−30	129	93	12	−38	9	25
	−60	127	88	15	−47	8	3
	−90	131	88	14	—	—	0
	+4, −4	135	93	15	10	13	35
	+15, −15	136	92	17	14	19	33
	+30, −30	143	93	15	28, −30	13, 13	25, 7
	+60, −60	121	91	19	61, −60	8, 14	22, 13
$\theta=90°$, s=0.6 m., $\varphi'=0°$							
金網入りヒゴヒ	1 尾	144	92°	14°	14°	14°	17%
	2	129	96	19	13	14	22
	10	123	96	18	7	11	32
	20	120	91	17	5	13	37

φ′=0°, s=0.6 m., 金網入りヒゴヒ 5 尾								
θ	30°	*	113	108°	17°			
	〃		146	110	18	16°	16°	34%
	60	*	116	100	15			
	〃		121	106	15	15	18	37
	120	*	115	74	17			
	〃		137	75	17	15	15	24
	150	*	103	62	18			
	〃		141	65	18	15	14	27

メダカ 2.5〜3.0 cm., 水温 17.5〜24.3°C, 水槽 1.2 m.×1.8 m., 水深 3〜4.5 cm., 網の長さ 0.6 m.

θ=90°, φ′=0°, s=0.6 m.		n	I 及び II_1		II_2		p
			M	Q.D.	M	Q.D.	
誘引物	*	147	105°	24°			
	瀧 70 cm. 高, 2.5 c.c./sec.	131	105	22	—	—	0%
	豆電燈 4 v. (夜間)	91	82	22	—	—	0
	メダカ 5 尾 15 cm. 徑壜入り	165	105	18	17°	17°	64

コヒ 4.5〜6.0 cm., 水温 21.5〜25.3°C, 水槽 1.2 m.×1.8 m., 水深 3〜4.5 cm., 網の長さ 0.6 m.

θ=90°, φ′=0°, s=0.6 m.		n	I 及び II_1		II_2		p
			M	Q.D.	M	Q.D.	
誘引物	*	145	75°	29°			
	瀧 70 cm. 高, 2.5 c.c./sec.	135	75	30	—	—	0%
	豆電燈 4 v. (夜間)	208	90	23	15°	17°	32
	キンギョモ叢 15 cm. 徑	145	82	27	8	19	41
	コヒ數尾 15 cm. 徑金網入り	136	85	23	15	18	39
	〃 15 cm. 徑壜入り	131	75	24	15	17	32

ニジマス 4〜7 cm., 水温 9.0〜13.7°C, 水槽 1.8 m.×2.7 m., 水深 3.6〜6.0 cm., 網の長さ 0.6 m.

θ=90°, φ′=0°			n	I 及び II_1		II_2		p
				M	Q.D.	M	Q.D.	
誘引物	*		130	75°	23°			
	瀧 70 cm. 高, 2.5 c.c./sec.	s=0.6 m.	169	75	18	15°	17°	56%
	豆電燈 4 v. (夜間)	〃	139	75	27	15	19	30
	キンギョモ叢 15 cm. 徑	〃	155	75	20	15	18	68
	ニジマス數尾 15 cm. 徑金網入り	〃	154	72	19	15	17	49
	〃 15 cm. 徑壜入り	〃	138	75	32	15	16	67
	〃 〃	0.9	162	75	22	15	14	37
	〃 〃	1.2	154	75	23	—	—	0

綜　　述

急速冷凍用壓縮式冷凍機

富　桝　建　造

鮮魚及フィッシュ・フィレーの急速冷凍に必要とする -46°F (-40°C) 乃至-60°F (-50°C) の如き極度の低温に對しては、通常の一段壓縮式冷凍機は能率が非常に悪く、運轉經濟上殆んど使用に堪へない。低温を必要とするものは鮮魚及フィッシュ・フィレーの冷凍のみでなく、鳥獸肉、果實、野菜、アイスクリーム、チョコレート等各種食料品の冷凍、航空機の研究、低温材料試驗、酸素、窒素及曹達工業其他各種の化學工業等極めて廣汎に亙り、低温專用として能率良き冷凍機を得ることは、各方面の切實なる要求である。歐米殊に米國に於ては此の種低温用冷凍機の研究が殊に盛んで、既に各種の新しい考案が實施され夫々優秀な成績を擧げてゐる。日本では最近漸く一般の製氷、冷藏、冷凍用として多效式 NH_3 壓縮機を使用するものが增加しつつあるやうな狀態で、この方面に對する研究が極めて少ない。戸畑冷藏では數年來フィッシュ・フィレーの製造に成功してゐるが、其の浮皿式凍結法（ブライン溫度 -29°C）に用ひてゐる冷凍機は、米國フリック社從來の横型アンモニア一段壓縮機で、何等特殊のものではない。

然し乍ら極めて最近には我が日本でも冷凍技術者或は冷凍事業家の間に於て、此の低温用冷凍機に注意を向くる者が漸く多くなり、それぞれの專門雜誌上に或は講演會等に於て、彼地の研究が盛んに紹介せらるるやうになつた。最近名古屋の大同曹達工業會社では米國 Vilter 社の回轉式 NH_3 ブースター壓縮機を設置し、-60°F のブラインを利用してゐるといふことであるが、此れは彼地に於ける最新型の低温用冷凍機である。

現在低温用冷凍機として歐米に於て實際に使用されてゐるものは大體次の如きものである。

A─┬→CO_2 多效式（準二段壓縮）──→CO_2 多效二段壓縮式（準三段壓縮）
　　└→NH_5 多效式（同上）

B─┬→CO_2 二段壓縮式
　　├→NH_3 二段壓縮式 ─┬→往復動式──→NH_3 三段壓縮式
　　│　　　　　　　　　　└→回轉式
　　└→CO_2-NH_3 一段壓縮混成式（準二段壓縮）

孰れも其の冷凍效率を改善し、機械寸法の增大を防止するために、働作壓力範圍を二段或は三段に分割したものである。各型式は各々其の發達の徑路を異にし、各々得失を有し簡單に其の優劣を斷定することは出來ない。冷凍效率の高低、機械寸法の大小、占有床面積の廣狹、運轉狀態の圓滑不整、冷凍荷重の變化に伴ふ調節の難易、故障の性質及其多少等の諸點を考慮に入れ、使用目的と運轉條件とを對比考察して判定せらる可きである。

-28°F (-33.3°C) 以下の低温に於てはアンモニアの瓦斯壓力は大氣壓以下となり、壓縮機内へ空氣の洩入する恐れがあり、又潤滑油は低温アンモニアとの接觸に依つてその潤滑性を喪失し、摩擦損失の增大を來たし、運轉の圓滑を維持することが困難となる。然るに無水炭酸に於ては -70°F (-56.7°C) に至るも未だ遙かに大氣壓より高く、その恐れが絶對に無い。從つて低温用冷凍機發達の第一歩は、CO_2 機に依つて踏み出されたことはいふまでもない。卽ち從來の CO_2 一段壓縮機の熱帶性條件の下に於ける冷凍係數增加の一方法として試みられた多效式システムが、低温度に於ける能率增加の一方法としても利用されたのである。この多效式は殊に英國に於て著しく發達した。造船業の發達と海上運輸事業の發展に伴ひ、英國では船舶用の CO_2 壓縮式冷凍機の製作が早くから進歩し、G. T. Vorhees 及 H. Brier

等に依つて多效式 CO_2 壓縮機が創始せられた。我國でも三菱造船會社及神戸製鋼所等によつて、英國 Pulsometer 型或は Seager 型に基く三菱型或は神鋼型等の多效式 CO_2 壓縮機が製作せられ、一般船舶用として多數積込まれてゐる。

一方 NH_3 式は壓縮機の低温に於ける眞空の維持が困難なるために、初期に於ては吸收式 NH_3 冷凍機[1]の試作を見たやうな次第で、其の進歩は多少遲れたが、近年に至り空氣の洩入に對する油壓式軸承函の出現及潤滑油の改良等、機械技術の進歩に依つて、NH_3 壓縮機の低温用多效化も可能となつた。これは早くから NH_3 機の製作に力を注いでゐた米國に於て成功したもので、米國 Howe 機 Carbondale 機等は此の NH_3 多效式である。

高壓縮比に對し一氣筒を以て間に合せる多效式壓縮機の研究と共に、壓縮比を二段に分ち、低壓機と高壓機との全く異つた二個の壓縮機を用ひる二段壓縮機の研究も、此と並んで各國で行はれ、化學工業の特に進歩した獨逸、或は瑞西等では永久瓦斯液化用として主として NH_3 二段壓縮機が研究せられ、最近では横型複働併列型の大馬力のものが製作さるるに至つた。米國では NH_3 二段壓縮式と共に CO_2 二段壓縮式が相並んで研究せられ、CO_2 二段壓縮機はドライ・アイス製作用として特殊の發達をなし、最近また魚類の急速冷凍用にも應用せられ、Birdseye 式急速冷凍装置には主として之れが用ひられてゐる。NH_3 二段壓縮式は低温低壓に於ける冷劑の自働循環装置の發明に依つて實用化せられ、米國に於ける各種冷凍工業の發展に伴つて各方面に汎く用ひられ、更らに種々の新考案が加へられ、最近では CO_2 二段壓縮式にも優つて一般に普及し、低壓側壓縮機に對しては特に Booster（增壓機）なる新名稱まで生まれ、近來益々其の名が高くなりつつある。最近又 Vilter 社では從來の往復動式でなく、高速度の回轉式壓縮機を以て此の低温用ブースターとすることに成功した。亦 Frick 社では此の低壓側壓縮機に CO_2 壓縮機を利用する所の所謂 Split-stage 式（分割混成式、一段壓縮混成式）なる新考案を實施してゐる。

鮮魚の急速冷凍以上の低温度を必要とする獨逸の各種化學工業では、從來の NH_3 二段壓縮機を更らに延長して NH_3 三段壓縮機を製作するに至つた。急速冷凍事業では米國に對し一歩立ち後れの觀ある英國では、專ら CO_2 多效式の利用と高速度多筒型一段壓縮式の流用とで間に合はせやうといふ保守的狀態であるが、最近米國の急速冷凍熱に刺戟せられた爲めか、CO_2 多效式冷凍機の創始者の一人である Seager 社の Brier 父子に依つて、多效二段壓縮式冷凍機（準三段壓縮式）が發表せらるるに至つたことはまことに興味深い事實である。

鮮魚及フィッシュ・フィレーに、果實に、アイスクリームに米國は何と言つても世界の急速冷凍國の感がある。此に對しては各種の低温用冷凍機が考案、實施せられ殆んど其の歸趨を知らざる程である。E. W. Gallenkamp 氏[2]は -40°F 乃至 -60°F の低温用冷凍機として適當なものは (1) CO_2 の二段壓縮式 (2) NH_3 の二段或はブースター壓縮式 (3) -10°F～+10°F（NH_3 の吸入壓 15～20 封度・絕對）のブラインを凝縮器の冷却用とする CO_2-NH_3 一段壓縮混成式 (4) 10°F～20°F（NH_3 の吸入壓 20～25 封度・絕對）のブラインを凝縮器の冷却用とする NH_3 一段壓縮式、の 4 種だと言つてゐる。以上 4 種の内の (3) (4) 二つは純粹の一段壓縮式ではなく、二段壓縮式の或る變形である。

第 1 圖は Birdseye 式急速冷凍装置に用ひられてゐる CO_2 二段壓縮機であるが、NH_3 ブースター式二壓縮機の代表的なものは、北米ニュー・スコットランド州ハリファックスの冷凍魚工場に設置されてゐるもので[2]、ブースターの眞空度 15 吋（吸入瓦斯温度 -52°F）16 吋×18 吋全密閉式壓縮第二聯、及高壓側吸入壓 20 封度・絕對、9 吋×9 吋全密閉式壓縮第二聯より成つてゐる。又ボストンの Batchelder & Snyder 工場では[2]、低壓側に 5½ 吋×6 吋複筒の半密閉式 CO_2 機を用ひ、其の凝縮機には冷却水を用ひず、11 吋×13 吋複筒全密閉式 NH_3 壓縮機に依つて冷却するブラインを用ひてゐる、此處では此の

NH_3 機が他の用途にも用ひられてゐるが、此を低壓側 CO_2 機の凝縮器の冷却用のみの目的で、單一の低溫用冷凍機として構造された場合には此を Split-stage 式冷凍機と稱へてゐる。

元來急速冷凍に必要な -50°F 乃至 -60°F の如き低溫に於ては、NH_3 式の吸入壓は 15 吋乃至 20 吋の如き高度の眞空となり、空氣の洩入を完全に遮斷することが困難であつた關係から、上記の如きものも出來たのである。それぱかりでなく從來の HH_3 機では潤滑油の點でも CO_2 式に比し種々の故障が多かつた。事實潤滑油の消費量は NH_3 式の全密閉型の方が CO_2 式の半密閉型のものよりも遙かに多い狀態で、NH_3 式としては -40°F が最低限度だとされてゐた。然るに上記のハリファックス工場が建設さるるに及んで其の危虞は全く一掃さるるに至つた。そこでは NH_3 式の各種の缺點が悉く除去せられ、合理的な設計、工作に依れば -50°F 乃至 -60°F の低溫に必要なる 20 吋の高眞空度が、何等の支障なく完全に維持さるることが具體的に證明された。



第 1 圖 CO_2 二段壓縮竪型冷凍機。

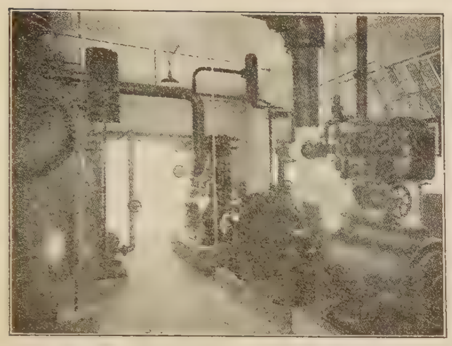
米國 Mass. 州 Gloucester 所在 General Seafoods Corp. に設置されたバーヅアイ式急速冷凍裝置用冷凍機。壓縮機は低壓高壓共に單働複筩併立型で、高壓筩は低壓筩の直上同一中心線上にある。低壓筩は $7\frac{1}{2}$ 吋×$8\frac{1}{2}$ 吋、高壓筩は $5\frac{1}{2}$ 吋×6 吋共に半密閉式で馬力 225 回轉數毎分 225 の出力可變裝置付の電動機に直結せられ、專ら鮮魚及フィッシュ・フィレーの凍結に用ひられる。凍結用ブライン溫度は -45°F 乃至 -50°F である。

上記の如く最近の全密閉型、全自働給油式のものでは、ピストン軸承函に油壓を加へ、油封鎖に依つて空氣の洩入を防ぎ、油のアンモニアに對する耐蝕性も著しく改善せられ、加ふるに不凝縮瓦斯たる空氣の自働抽出裝置も大いに改良せられ、高度の眞空運轉より生ずる各種の故障が著しく輕減せらるるに至つたことは事實である。然し乍ら此の潤滑油の問題は今猶ほ壓縮機及蒸發器の選定に際して、其の決定を左右する主要な要素たるに變りは無い。卽ち潤滑油は蒸發器に於て熱の傳導を妨げる障碍物となるから、壓縮機は油の押し出しの少きものであり、蒸發器は油の侵入を阻止するが如きもので、又一旦洩入した油の抽出に便利な構造のものでなければならぬ。此の點では竪型單働機の方がピストン棒のパッキングも容易であり、氣筩內への油の侵入も少く、横型の複働機に比し遙かに便利である。

此に對し CO_2-NH_3 混成式は低壓側に CO_2 機を用ひたもので、其の働作範圍は 80 封度・ゲーヂ以上であるから、NH_3 式の場合に於けるが如き空氣の洩入に對する心配なく、潤滑油に對する困難も全然ない。唯だ冷凍係數が NH_3 ブースター式に比して幾分劣る缺點を持つ[3][4][5]。然し乍ら一面又低壓側壓縮機の寸法を前者の 1/8 程度に節約し得る特徴あるが故に、機械室床面積の問題となるやうな場合には有力な一利點となる。但し異種の冷劑を利用する壓縮機を同一室內に裝置する關係上、完全なる自働運轉とせざる限り其の取扱に多少煩雜なる注意を要する。

第 2 圖は米國ヂョーヂヤ州にあるヂョーヂヤ桃の冷凍工場機械室に於ける CO_2-NH_3 混成式冷凍機の運轉中の圖で、第 3 圖は其の配置線圖である。低壓側 CO_2 壓縮機から出た瓦斯は、凝縮器に於てアンモニア液の蒸發冷却に依つて凝縮液化せられ、アンモニア瓦斯は高壓側 NH_3 壓縮機を通り、通常の水冷却コンデンサーに於て凝縮液化せられる。

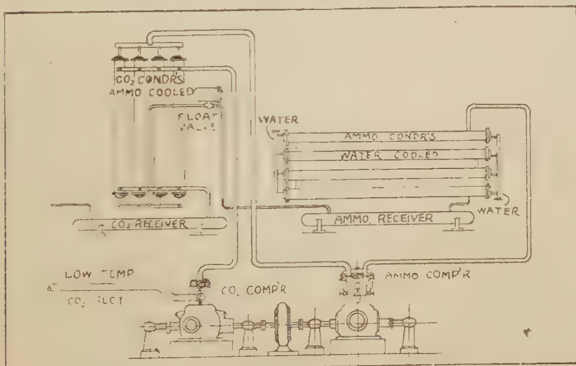
CO_2 凝縮器內のアンモニア液の量は浮子弁の自働調節に依つて一定に保たれ、アンモニアと無水炭酸



第 2 圖 CO_2-NH_3 一段壓縮成混式冷凍機。米國 Georgia 州 Montezuma 所在 Tom Huston Frozen Foods, Inc. 設置。冷凍桃凍結裝置に用ひらる。桃の凍結溫度 -35°F に對しブライン溫度 -45°F 乃至 -50°F。前方アンモニア壓縮機、後方炭酸瓦斯壓縮機共に中央の同期電動機に直結運轉せらる。本機は米國フリック社製で低溫用 Split-stage 壓縮機と稱へられてゐる。

との溫度差を成る可く少くする。此の溫度差は冷却面積の大さに依り異るも、設計が適切な場合には冷凍力 1 噸當り 8.5 平方呎の冷却面積で 10°〜15°F の範圍に保つことが出來る(6)。無水炭酸蒸發器中へ潤滑油を侵入せしめないためには、特殊な濾過器を用ひ、叉た直列に水冷却油分離器を設けて極力脫油に努める。CO_2 コンデンサーの構造は大體普通の水冷却のものと同樣であるが、たゞアンモニアの腐蝕力に耐へ得る丈夫な材質の管を使用するに過ぎない。液狀無水炭酸を蒸發器內へ供給するには從來は手働であつたが、最近は自働膨脹弁、浮子弁、磁石弁等を用ひる。

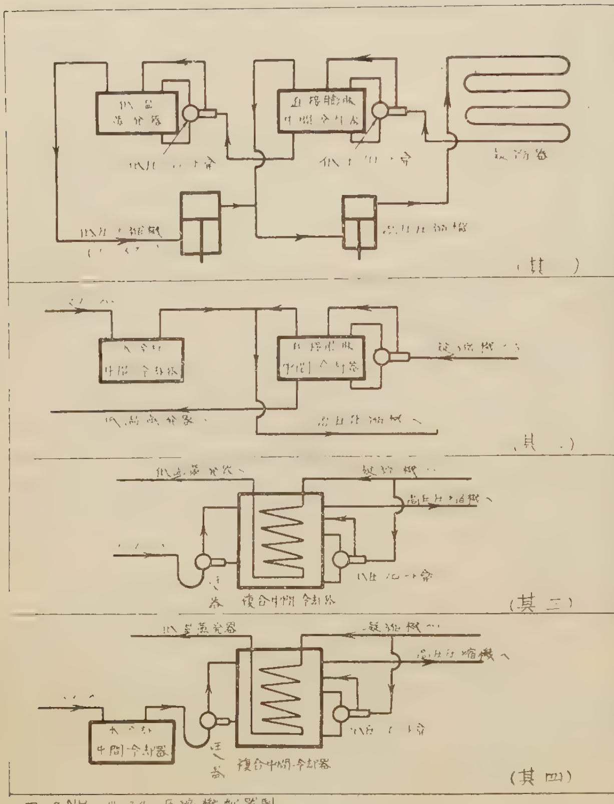
混成式冷凍器に於ける最も普通の運轉狀態はアンモニア吸込壓力 10〜20 封度・ゲーヂ、卽ち CO_2 凝縮器に於けるアンモニアの溫度 -8°F〜+5°F の範圍であつて、此に對する無水炭酸の凝縮壓力は 300〜375 封度・ゲーヂ、吸込壓力は 80〜85 封度・ゲーヂ(-60°F〜-58°F)である。無水炭酸の三重點は -69.9°F (ゲーヂ壓力 60.4) で、此の溫度では旣に固體の析出が始まるわけであるから、吸込溫度 -60°F の如き低溫に於ては循環冷劑の自働調節を餘程うまくやらぬと、運轉の圓滑を缺く恐れがある。此はNH_3ブースター式に比し此のシステムの亦一つの難點である。



第 3 圖 CO_2 及 NH_3 一段壓縮混成式冷凍機一般裝置圖。

但し從來の CO_2 二段壓縮式に比しては幾多の利點を有すること勿論で、第一には凝縮壓力の低いために瓦斯の漏洩が少くなり、從つて動力費が節減せられる。これは冷却水溫度が高い時程其の割合が大きく、70°〜75°F 位でも CO_2 二段式に比し約 15% の動力費節約が出來る。

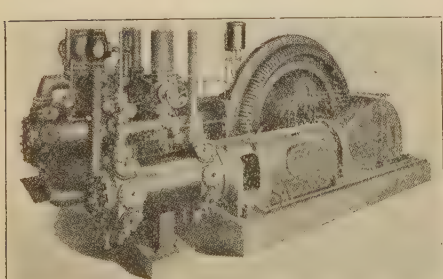
W. R. Kitzmiller 氏(7)は此の Split-stage 式と NH_3 ブースター式とを比較して次の如く言つてゐる。"NH_3 ブースター二段壓縮式は低壓側眞空度が 15〜20 吋で、高壓側吸込壓力は 0 封度・ゲーヂ以上となるから、理論的には此の方が Split-stage 式に比し稍や動力の消費が少くなるが、實際には低壓側に於ける空氣の洩入があり、ピストン・ロッド承函及接手類を餘程注意しない限り凝縮壓力を高め、動力の消費を增す結果となる。叉ブースター式は大氣壓以下に於ける運轉なるが故に、同一の安定狀態を連續して維持することが困難である。例へば壓力スキッチの如きも眞空操作用として考案され、作用も銳敏であるが、其の働作範圍が極めて狹い。叉溫度に依る調節法もあるが、注意が足りない時はアンモニア液の供給が不足勝ちとなる。然るに Split-stage 式に於ては大氣壓以上なるが故に壓力磁石弁、浮子弁、自働膨脹弁及壓力スキッチ等の機能を充分發揮せしめ得て、安定せる自働運轉を繼續せしめることが出來る"と。



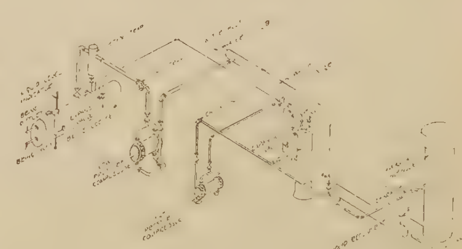
第 4 圖 米國ヨーク型ブースター NH_3 壓縮機冷劑循還系統線圖。

CO_2-NH_3 の Split-stage 式は主として米國 Frick 社に依つて採用されてゐるが、Vilter 社の Harry SLOAN 氏[1]は、低溫用として殊更ら無水炭酸を用ひる Split-stage 式の理由が解らない、無水炭酸の三重點が比較的高く −69.9°F であるに對し、アンモニアでは非常に低く −107.86°F である點から見て、又た最近の優秀な NH_3 機に於ては、高度の眞空下に於ける連續運轉も極めて容易で、唯だ設計に際してピストン移動容積を正確に計算してをけばよい、と稱してゐる。

NH_3 ブースター二段壓縮式には各種の方法があつて[1][8]、第 4 圖は其の一般を示したものである。第 5 圖は純粹のブースター式ではないが、其の前身である手動調整式 NH_3 二段壓縮中間膨脹式の一種で、高壓機と低壓機とを並列せしめ、共通の同期電動機に直結して驅動するものである。第 6 圖は其の裝置圖で、低壓壓縮機から出た瓦斯は、先づ水冷却中間冷却器に於て冷却され、次に



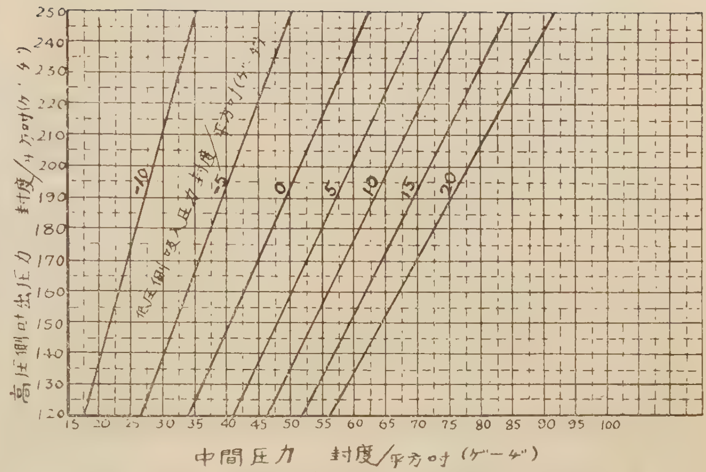
第 5 圖 橫型 NH_3 二段壓縮中間膨脹式冷凍機。
複働式併列型、前方は高壓機後方が低壓機。



第 6 圖 橫型 NH_3 二段壓縮中間膨脹式冷凍機一般裝置圖。

第 5 圖に示すものの配置線圖である。第 2 表牧田氏の所謂 V 型に相當するものである。
蒸發瓦斯中間冷却器に於て、一部液化アンモニアの蒸發に依つて冷却され、高壓シリンダーへは入る。壓縮後の高壓瓦斯は凝縮器にて液化後前述の瓦斯中間冷却器に再び戻り、蒸發瓦斯のために過冷却されて主膨脹弁へ導かれる。冷劑の循環方式は第 4 圖ブースター第四方式と全く同一である。ブースター式

と稱へるのはたゞ低壓式浮子弁、注入器等を設備し、此れを自働化したものに過ぎない。然し乍ら前者の如き手動調整を以てしては -50°〜-60°F の低溫に必要なる 15 吋〜20 吋等の如き高度の眞空を滿足に維持することは到底出來ない。即ち使用壓力は著しく制限せられ精々 -30°F 程度が限度となる。即ちブースター式とは二段壓縮中間膨脹式の一種で、自働調整裝置に依り低壓側に於ける高度の眞空を維持する冷凍機用壓縮方式であつて、此の場合低壓側壓縮機を特にブースター（增壓機）と稱へる。

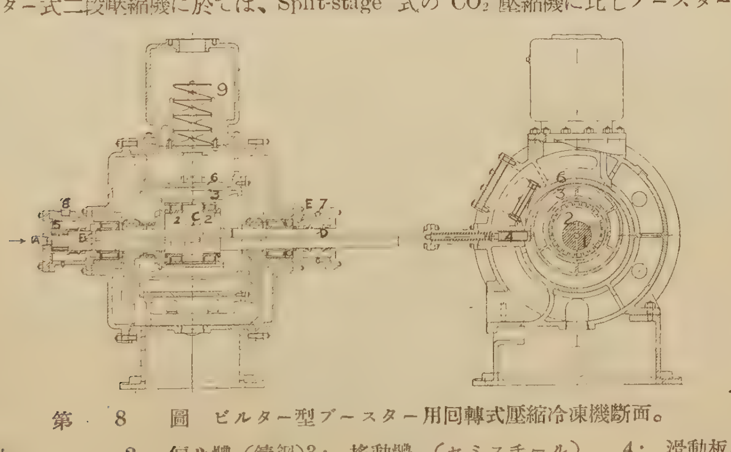


第 7 圖 二段壓縮に於て最大冷凍係數を與ふる中間壓力線圖。

本線圖は第一段壓縮後の冷却水に依る中間冷却溫度を 70°F (21.1°C) とした時の、各吸入壓力及其れに對應する高壓吐出壓力とに對し最大冷凍係數を與ふる中間壓力を示す。即ち冷凍力 1 噸當り所要馬力の最小となる中間壓力を示す。

第 1 表はヨーク型ブースターの各使用壓力に於ける冷凍 1 噸當り所要瓦斯容積及所要指示馬力の關係を示す計算表である(8)。壓縮機の選定方法は大體從來の壓縮機に於けると同樣であるが摩擦馬力、容積效率及電動機の所要回轉力等が選定上の重要な項目となる。又ブースター式壓縮冷凍機に於ては其の中間壓力の選定が大切であるが、第 7 圖は各低壓側吸込壓力及び高壓側吐出壓力に於て最大冷凍係數を與ふる中間壓力を示す線圖で(1)、Vilter 社 Harry SLOAN 氏の提示する所である。

NH_3 ブースター式二段壓縮機に於ては、Split-stage 式の CO_2 壓縮機に比しブースター NH_3 機の



第 8 圖 ビルター型ブースター用回轉式壓縮冷凍機斷面。

1： 回轉軸、 2： 偏心體、（鑄鋼） 3： 搖動體、（セミスチール） 4： 滑動板、（合金鋼）
5： 潤滑油ポンプ、 6： 氣筩、 7： 抽氣管取付孔、 8： 給油連結管、
9： 潤滑油分離塔、 A： 油冷却器よりの給油口、 B, C, D： 油孔、 E： 抽氣連結孔。

第 1 表　ヨーク型低温用 NH_3 ブースター•コンプレッサー所要瓦斯容積及所要指示馬力。

吐出壓力 (ゲージ) 及 吐出温度 F°	吸込壓力及温度																	
	20.4 吋 (眞空度) -65°F		18.6 吋 (眞空度) -60°F		16.6 吋 (眞空度) -55°F		14.3 吋 (眞空度) -50°F		11.7 吋 (眞空度) -45°F		8.7 吋 (眞空度) -40°F		5.4 吋 (眞空度) -35°F		3.2 吋 (眞空度) -32°F		0 封度 (ゲーヂ) -28°F	
	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力	冷凍1噸當り所要瓦斯容積立方吋	冷凍1噸當り所要指示馬力
0 封度/平方吋 -28°F	48,300	.682	39,450	.562	32,450	.451	26,800	.350	22,250	.255	18,600	.172	15,600	.108				
5 封度/平方吋 -17.2°F	52,000	.918	42,300	.782	34,600	.656	28,400	.540	23,500	.435	19,600	.329	16,350	.252	14,750	.206	12,830	.142
10 封度/平方吋 -8.4°F	56,000	1.128	45,100	.978	36,500	.836	29,750	.700	24,650	.589	20,500	.483	17,100	.387	15,370	.333	13,350	.265
15 封度/平方吋 -1.0°F	60,000	1.327	47,900	1.155	38,550	1.000	31,350	.855	25,750	.7[illegible]8	21,350	.613	17,550	.6[illegible]8	15,920	.448	13,830	.375

實例、　所要條件——温度 -60°F 冷凍力 10 噸每 24 時間、吐出壓力 0 封度每平方吋（ゲージ）

ヨーク Y-13 型 {竪式單働複筒 NH_3 ブースター•コンプレッサー
徑 11 ¼ 吋、行程 8 吋、最大回轉數每分 360

每行程ピストン移動容積 1590.4 立方吋、容積効率 96 % 摩擦馬力（最大回轉數の時）10.1

$$\frac{39{,}450 \times 10.0}{1590.4 \times 0.96} = 260 \quad \text{R. P. M.}$$ （平常回轉數）

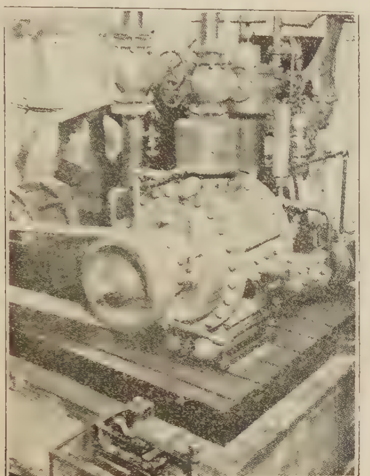
$$\frac{260 \times 10.1}{360} = 7.25$$ （平常回轉に於ける摩擦馬力）

$$0.562 \times 10 = 5.62$$ （平常回轉に於ける指示馬力）

$$+ \quad = 12.87$$ （平常回轉に於ける所要制動馬力）

所要始動回轉力 = 300 呎•封度

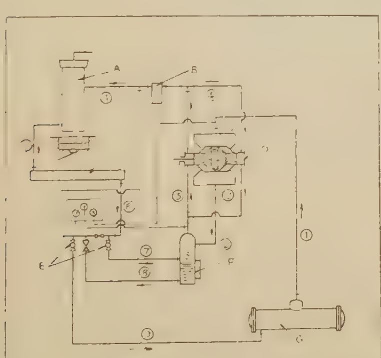
機械寸法が著しく増加することは、其の比積の大なる點よりして明かであるが、Vilter 社では此の缺點を除くために高速度の回轉式ブースターの創案に腐心し、先年遂に其の製作に成功した。其の構造は第8圖に示す通りであるが(9)、構造上最も考慮を拂はれた點は、高速度回轉に耐へる樣偏心體と偏心鞘との間にローラー入の環狀體を挿入して、摩擦損失の除去に努めたことと、廻轉體接觸部分の潤滑方法及び軸承部填充函の注油方法に新考案を施したこと、及油分離塔なるものを設けて、吐出瓦斯中より潤滑油の抽出を完全にしたこと、又壓縮瓦斯吐出口と滑動翼板との關係位置を極度に近接せしめて、クリーアランス部分を極度に狹小とし、容積效率の低下を完全に阻止したこと、及回轉搖動體の開放端を特殊な構造として氣筒との間に摺合せ狀態を維持し、瓦斯封鎖を完全にした等の諸點である(9)(10)。



第 9 圖 試運轉臺上のビルター型ブースター用回轉式壓縮冷凍機。

回轉數每分 900, 回轉體押除け量每分 200 立方呎、吸入壓 0 封度ゲージ、吐出壓 30 封度ゲージ、後方に見ゆる 8 $1/2$ 吋×8 $1/2$ 吋複筩往復式竪型單働アンモニア壓縮機はブースター機の高壓用で吸入壓 30 封度ゲージ、吐出壓 175 封度ゲージ。

斯樣にして此の回轉式ブースター壓縮機は高速度の回轉に堪へ得るを以て、往復動式のブースターに比し機械寸法が著しく輕小となり、占有床面積を縮少し、價格の低下を來たすこととなつた。またこれと直結運轉を行ふモーターも高速度回轉となるが故に小型にして價格の低廉なものを利用することが出來、而かもモーター自身の能率も增加するが故に電力費の節減を見ることになり、又縮壓機の運轉が停止した場合には壓縮胴內の高壓側瓦斯は低壓側と直ちにバランスし、再び始動の際には無荷重で始動するが故にオーバー・ロードの危險に曝される恐れが無くなつた。



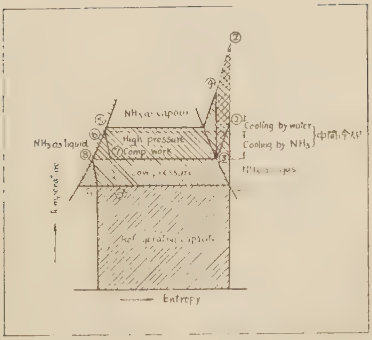
第 10 圖 獨逸に於ける NH_3 二段壓縮複働橫型冷凍機一般裝置圖。

A: 凝縮器、 B: 油分離器、
C: 凝縮液過冷却器、 D: 壓縮機、
E: 膨脹弁、 F: 中間冷却器、
G: 蒸發器。

然し乍ら NH_3 ブースター二段壓縮式に於ては、低壓側及び高壓側全體を通じての能率を良くするためには高壓側の壓縮比を或る程度まで低くし、ブースターの吐出壓を相當高くする必要がある。然るに回轉式コンプレッサーに取つては、此が可成り困難な點で、往復動型のやうに自由に壓縮比を選定することが出來ない。又回轉型では主軸の瓦斯封鎖函から空氣が洩れ込んで、壓縮機の所要瓦斯吐出量が計算通りに行かない。又所要溫度の調整も正確には出來難い。と言ふやうなことが主として往復動式ブースター壓縮機製作會社の專門技術家の間で言はれてゐる(8)。

獨逸、瑞西等に於ては Haubold, Borsig, Linde, Sulzer 等の各社に依つて主として橫型の NH_3 壓縮機が作られ(11)(12)(13)、低溫用としては此等の二段壓縮式が用ひられてゐる。第10圖は Hans Freund 氏(11)に依る其の一般裝置圖である。卽ち此れは NH_3 橫型複働二段壓縮中間膨脹式の一種で、中間冷却に水

冷却及び瓦斯冷却を併用し、且つ凝縮器に過冷却装置を加へたものである。第 12 圖は窒素工場に設置せられた NH_3 の複働二段壓縮機で、第 13 圖はその斷面である。獨逸に於ては米國のブースター式に



第 11 圖 NH_3 二段壓縮式冷凍機溫度エントロピー線圖。

第 10 圖壓縮機の冷凍サイクルに對する溫度エントロピー線圖で、面積②③④② は一段壓縮に比し節約し得る壓縮動力の大さを示す。

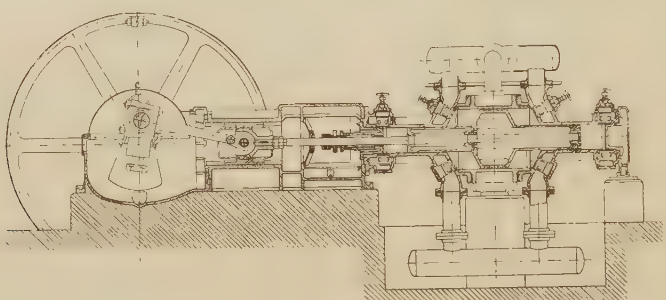
②—③ 冷却水による中間冷却及液化冷劑の蒸發による中間冷却、

⑤—⑥ 凝縮液過冷却器中に於ける凝縮溫度以下の過冷却。



第 12 圖 横型複働二段壓縮冷凍機。

窒素工業に用ひらるる獨逸の低溫用二段壓縮機。後方に見ゆるは壓縮機回轉軸に直結せられたる動力用ディーゼル・エンヂン。

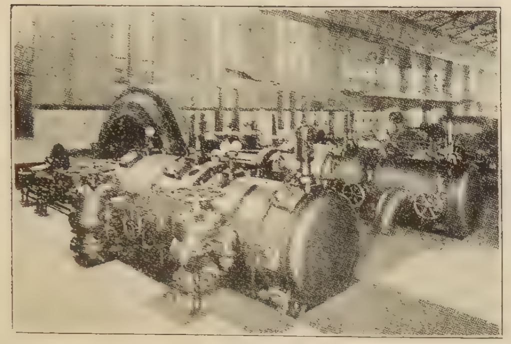


第 13 圖 前圖壓縮機の斷面。

中央が低壓筩で、其左右が高壓筩である。

於けるが如き自働運轉裝置は未だ發達してゐないやうだ、從つて -40°C 乃至 -50°C (-40°F～-60°F) の如き低溫に於ては圓滑なる働作が困難で、上記の二段壓縮機等は事實は -35°C 邊で使用されてゐるものが多いらしい。-50°C 以下の低溫に對しては既に第 14 圖に示すが如き三段壓縮機[11]が製作されてゐるが、此れも手動運轉に於ては -50°C 以下に對しては調整が困難で、寧ろ -40°C 乃至 -50°C 程度の溫度に對して最も好成績を擧げるのではないかと思はれる。

多效式一段壓縮機と竪型多筩式高速度一段壓縮機とを固守してゐた保守的なさすがの英國も[14][15][16]、各國に於ける低溫用壓縮機の聲に刺戟されて、近頃漸く二段壓縮に注目するやうになり、本年の一月 Seager 社の Brier 父子は英國冷凍協會一月の例會に於て多效式二段壓縮機（準三段壓縮式）なるものを發表した[17]。工場試驗の結果に依る運轉成績は極めて良好であるとの事であるから孰れ近く實用に供せらるることと思ふ。多效式の本家本元だけあつて、飽くまで多效式に專念する所はいかにも英國の本領を發揮したものでまことに面白い。構造の大要は第 16 圖に示すやうなもので、從來の CO_2 多效式

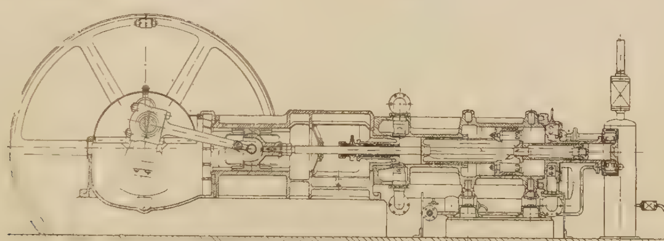


第 14 圖 ヅルツァー型複働併列串型 NH_3 二段壓縮中間膨脹式冷凍機。

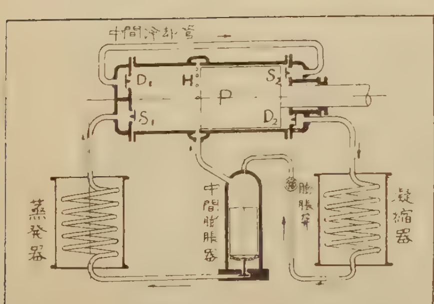
1927 年瑞西ズルツァー兄弟會社に依つて製作せられ、獨逸 Merkers 在 Winterhall Trust 工場に設置せられ、結晶硫化鹽の析出作業に用ひらる。

冷凍力毎時 32,000,000 英熱量（約 2,670 噸毎 24 時間）にして同期電動機直結運轉、回轉數毎分 150、所要馬力 2,200 H.P. である。

壓縮機の複動型に酷似してゐるが、壓縮筩の設計に特殊な考案が施されてゐる。即ち其の最も特異な點はピストンの長さが其の行程よりも大きく、ライナーの周圍に沿つて一列に設けられた多效式吸込口は中央部より稍や左方に偏つて設けられたことである。又其のピストン棒の直徑が非常に大きいことも、普通の多效式壓縮機と異なる點である。此れに依つて左右行程の兩端に於ける壓縮容積に差異を作り、多效式吸込孔と相俟つて一氣筒を以て、三段壓縮を行はんとするのである。即ち先づ低温蒸發瓦斯はピストンの右行程に於て吸込弁 S_1 より吸入せられ、行程の終りに於て多效吸込孔から侵入する中間膨脹器よりの中間壓蒸發瓦斯に依つて中間壓力まで第一段の壓縮が行はれる。次に此の混合瓦斯はピストンの左行程に於て D_1 から押し出され、中間冷却管を通つて、吸込弁 S_2 からピストンの右側へ押込まれる。右側は左側よりピストン棒に相當するだけ容積が小さい



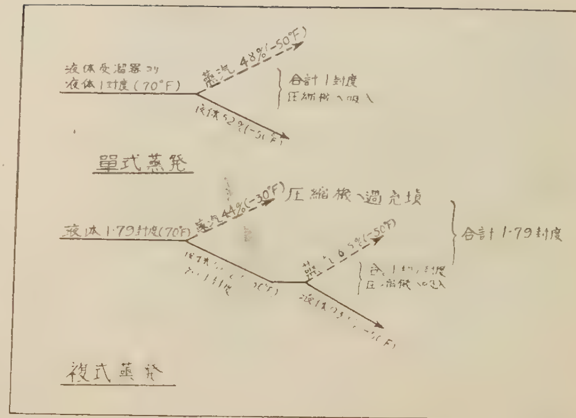
第 15 圖 横型單働 NH_3 三段壓縮機。
中央低壓、左側中壓、右側高壓筩。



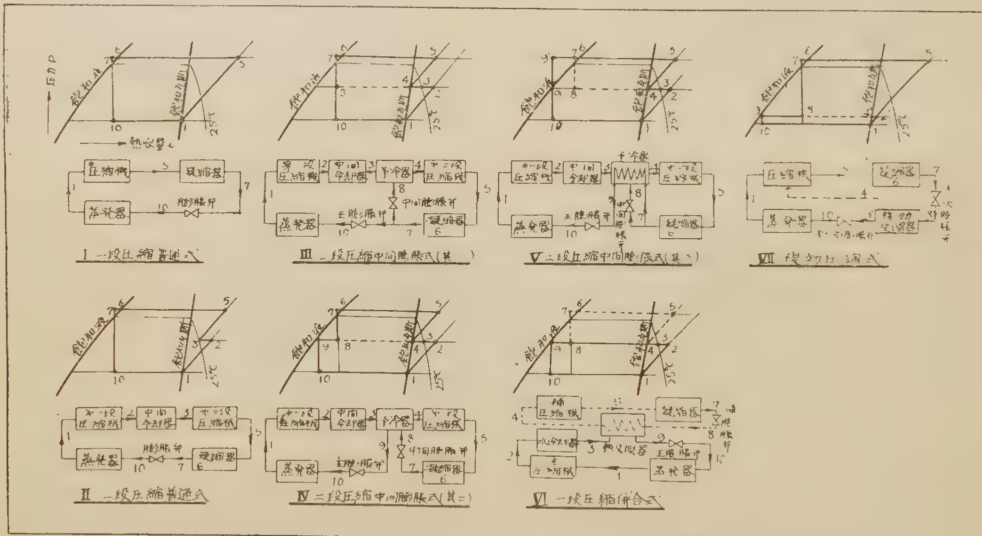
第 16 圖 CO_2 多效式二段壓縮冷凍機
P: ピストン、 S_1: 低壓吸込弁、
H: 多效式吸込孔、 D_1: 第一段壓縮瓦斯吐出弁、
S_2: 高壓吸込弁、 D_2: 高壓吐出弁。

から、吸込行程其のままで壓縮が行はれ、此れが第二段の壓縮となる。そして次の右行程に於て第三段の壓縮が行はれ、凝縮壓力となつて吐出弁 D_2を通つて凝縮器へ押し出される。即ち此の壓縮機は本來は多效式二段壓縮機とも言ふべきものであるが、一種の三段壓縮機と見ることも出來る。亦中間膨脹器は低温式浮子調節弁によつて自働的に調節せられてゐるから CO_2 多效式ブースター二段壓縮機といふことも出來る。發表せられた實驗の結果に依れば、その性能は極めて優秀で、44°F の揮發油を -58°F まで下げるに僅か 52 分で足りたといふことである。亦到達し得た揮發油の最低温度は -61.6°F (-52°C) で其の時の蒸發瓦

斯溫度は實に -68°F で、三重點との差僅かに 1.9°F といふきはどい所であつたといふことである。然し乍ら下手をすると吸込管が無水炭酸の雪氷で塞つて終ふやうなことがあるから、膨脹弁の調節は餘程注意を要するといふことを白状してゐる[17]。兎に角低溫供給液の調節はブースター式壓縮機の能率を左右する最も根本的なものであるらしい。然し乍ら一段膨脹に比較してこの多效式二段膨脹の能率良きことは、その低溫蒸發器に於ける冷劑循環量の增加に依つて最も良く說明される。第 17 圖は其の簡單な說明線圖である。



第 17 圖 單式及複式膨脹比較圖。



第 18 圖 低溫冷凍サイクルに於ける P-i（壓力-全熱量）線圖及冷劑循環系統圖。

日本では一般船舶用の冷凍機として三菱型 CO_2 多效式壓縮機、或は神鋼形 CO_2 多效式壓縮機が用ひられ、陸上用としては最近一般の製氷冷藏冷凍用として、米國製の各種多效式 NH_3 壓縮機を用ひるものが漸く殖えて來たやうな狀態で、特殊の低溫用冷凍機を用ひてゐるものは未だ殆ど無い。然し乍ら各方面に於ける低溫要求の增加と共に、我國に於ても最近漸く此の方面に注意を向くるものが多くなり、三菱では先づ先年來多效式 NH_3 壓縮機の製作を開始し、神戸製鋼所では NH_3 二段壓縮機の製作に着手するに至つた。此の際に當り日本冷凍協會誌第 7 卷第 84 號に於て發表せられた、神戸製鋼所技師牧田氏の冷凍サイクルに對する解說は、前述各種の低溫冷凍サイクルの比較硏究をなすに當り、其の理論的基礎資料を與ふるものであつて、まことに有益な文獻である[18]。

第 18 圖中第 III, IV, V, の各サイクルは所謂中間膨脹二段壓縮式サイクルで、其の IV は第 4 圖

第 2 表　低温冷凍サイクルに於ける冷凍1噸當り吸入容積、壓縮動力及冷凍係數計算表，

壓縮機型式	CO_2 式			NH_3 式						CO_2-NH_3 混成式	
凝縮壓力 p_5	73.34 瓩/平方糎（絕對）（飽和温度 30°C）			p_5	11.895 瓩/平方糎（絕對）（飽和温度 30°C）					NH_3 11.895瓩/平方糎(絕對)（飽和温度 30°C）	
中間冷却並に液化過冷却温度 t_3, t_7	25°C			t_3, t_7	25°C					25°C	
低温蒸發温度 t_1	-45°C			t_1	-45°C					-45°C	
低温吸入壓力 p_1	8.49 瓩 平方糎（絕對）			p_1	0.556 瓩/平方糎（絕對）					CO_2 8.49 瓩/平方糎(絕對)	
サイクルの型式	I	V	VII	型式	I	II	III	IV, V, VI	VII	VI	
中間壓力又は多效壓力 p_2, p_2'		32	16	p_2, p_2'		3.0	2.85	3.1	0.79	NH_3 3.92	CO_2 32
壓縮比(第一段) R_I	8.64	3.77		R_I	21.4	5.395	5.125	5.57		CO_2	3.77
壓縮比(第二段) R_{II}		2.292	4.59	R_{II}		3.962	4.173	3.835	15.06	NH_3	3.03
壓縮温度(第一段) t_2		40		t_2		66.5	62	67.5		CO_2	40
壓縮温度(第二段) t_5	103	57	93	t_5	185	134	91	86.5	182	NH_3	76
冷凍1噸當り吸入容積（第一段） V_I	3.505 立方米/時	2.362		V_I	23.4	23.4	23.4	20.40		CO_2	2.64
冷凍1噸當り吸入容積（第二段） V_{II}		1.029	1.974	V_{II}		5.62	5.48	4.945	18.42	NH_3	4.11
冷凍1噸當り壓縮動力（第一段） W_I	1,890 瓩カロリー/時	724.5		W_I	1,369	643.5	614	566		CO_2	685
冷凍1噸當り壓縮動力（第二段） W_{II}		686	1,633	W_{II}		643.5	617	568.5	1,341	NH_3	481
冷凍1噸當り中間冷却熱量 Q_1	4,714 瓩カロリー/時	221		Q_1	4,393	269	234	239.7		CO_2	225
冷凍1噸當り凝縮熱量 Q_2		4,210	4,650	Q_2		4,042	4,025	3,919	4,868	NH_3	4,030
冷凍係數 ε	1.60	2.145	1.85	ε	2.21	2.35	2.456	2.67	2.255	2.59	

CO_2-NH_3 混成式に對しては富枡、他は全部牧田氏の計算に依る。

其二に相當し、第 V は第 4 圖其四に相當するものである。第 4 圖其一及其三は前者に比して唯だ水冷却の中間冷却器が無いだけで全然同一のサイクルである。以上の各サイクルに於て凝縮溫度を 30°C、液化冷劑並に中間冷却後の溫度を共に 25°C、蒸發溫度を -45°C とする場合、NH_3 及 CO_2 の各々に對する冷凍1噸當り吸入容積 V、冷凍1噸當り壓縮動力 W、及冷凍係數 ε 等の値は、牧田氏の計算に依り第 2 表の如くになる。本計算に於ては瓦斯の諸性質に對する恒數として Bureau of Standards. U.S.A. (1924) の NH_3 Mollier Chart 及 PLANK-KUPRIANOFF (1929) の CO_2 Mollier Diagram が用ひられた。二段壓縮の場合の中間壓力は、通常の空氣壓縮機の場合に於けるやうな低壓側吸込壓力と高壓側吐出壓力との比例中項に相當する壓力よりも、各段の壓縮動力が等しくなる樣な中間壓力を採つた方が全體の冷凍係數が大きくなる。本表は其の考へに基いて計算され、前掲第 7 圖 SLOAN 氏の結果と殆んど一致してゐる。即ち本表では蒸發溫度 -45°C (-49°F、-6.8 封度/平方吋・ゲーヂ) 凝縮溫度 30°C (86°F, 154.5 封度/平方吋・ゲーヂ) に對し中間壓力 3.1 瓩/平方糎・絕對 (44.2 封度・絕對=29.5 封度/平方吋・ゲーヂ) となつてゐるが、SLOAN 氏の線圖に依れば約 29 封度/平方吋・ゲーヂ (43.7 封度/平方吋・絕對=3.08 瓩/平方糎・絕對) となつて殆んど一致する。猶ほ本計算には中間冷却器に於ける蒸發瓦斯及被冷却瓦斯或は液體の溫度は等しいとの假定が用ひられた。

扨て上表計算の結果を見るに NH_3 式では I と VII とは壓縮溫度が非常に高くなり、連續運轉の困難なことを示してゐる。次に運轉經費に多大の關係を有する冷凍1噸當りの馬力の大小、即ち冷凍係數の値は NH_3 式 CO_2 式共に IV, V, VI のサイクルが優れてゐる。然し乍ら冷凍1噸當り所要吸入容積 (V_I+V_{II}) の點では、孰れも VII 式が最も少なく、IV, V, VI 式に對しアンモニアに於て約 6 割、無水炭酸に於て、約 5 割 4 分である。從つて機械寸法の大小が問題となるやうな場合には此の點を考慮する必要がある。次に構造の繁簡、取扱ひの難易等の點より見れば、IV のサイクルは其の中間膨脹豫冷器に自働裝置を設けない限り、調整に不斷の注意を必要とし、又た適當な構造の受溜器が無ければ、第二段の壓縮機へ分離液を吸入するの缺點を生じ、到底滿足な理想的運轉狀態を得ることが出來ない。此は前述の獨逸型二段壓縮器の際にも言つた事である。又 V のサイクルに於ける中間膨脹豫冷器內の液狀冷劑は、冷却管壁を隔てて間接に冷却されるだけであるから、膨脹瓦斯よりは高い溫度となり、上表の理論的計算より能率の惡くなることは言ふまでもない。同樣にサイクル VI の熱交換器も間接的であるから、其の實際の能率は表示のものより一段と惡くなる。VII の多效式サイクルも多效受溜器に適當な液狀瓦斯分離裝置並びに自働裝置を設けない限り、滿足な調整を得ることは困難である。要するに取扱の難易といふ點からは、NH_3 式に於ては特殊な自働裝置を設けない限り、III 若くは V が無難であるといふことになり、CO_2 に於ては V が適當であるといふことになる。米國に於ける低溫用ブースター壓縮機發達の徑路はこの間の消息を最も良く說明するものである。即ち二段壓縮中間膨脹の手動調整時代に於ては、V 式に相當する第 6 圖の如きものが用ひられ、自働調整裝置の著しく發達した現在に於ては、第 4 圖ヨーク型ブースター壓縮機に依つて示される樣に、すべて IV 或は V 式が用ひられてゐることを見ればよくわかることである。

VI サイクル即ち一段壓縮混成式に於て、低壓側に CO_2 式を用ひ、高壓側に NH_3 式を用ひるものは、米國 Frick 社の推稱する所であるが、其の理論的計算の結果は、第 2 表中右端に示す通りで、低壓側壓縮機の所要寸法は著しく小さく、CH_3 式の場合の約 1/9 となるが、その冷凍係數は諸說(3)(4)(5)(6)(7)の如く多少惡くなる。且つ此の計算では前述の通り中間冷却熱交換器に於ける溫度差を無視してゐるから、實際の場合の冷凍係數は今少しく低下する筈である。 (昭和八年七月)

文　　献

(1) 1930 SLOAN, H.: Low temperature and their applications. Ice and Refrigeration, **79** (9), 299–302.

(2) 1930 GALLENKAMP, E. W.: Quick freezing temperatures. Refrigerating Engineering, **20** (1), 30–32.

(3) 1931 ZUMBRO, R: Carbon-dioxide versus combination carbon-dioxide and ammonia systems for low temperatures. Ice and Refrigeration, **80** (6), 508–509.

(4) 1931 WARREN, T. L.: Producing low temperature refrigeration. Ice & Refrigeration, **81** (1), 51.

(5) 1931 GOOSMAN, J. C.: Low temperature refrigeration. Ice and Refrigeration, **81** (1), 45–47.

(6) 1931 ZUMBRO, F.: New application of low temperature freezing. Refrigerating Engineering, **21** (4), 259–264.

(7) 1932 KITZMILLER, N. R.: Split-stage refrigeration. Refrigerating World, May 1932, p. 8.

(8) 1932 代田冬蛙： 米國に於ける冷凍設備最近の傾向に就いて。日本冷凍協會誌、**7** (74), 85–100.

(9) 1932 SLOAN, H.: Low temperatures and rotary compressor. Refrigerating Engineering, **23** (6), 339–342.

(10) 1931 THE VILTER MANUFACTURING CO.: Vilter rotary compressors with patented sleeve rotors. Bulletin, **42**-1 st Edition, 1–4.

(11) 1931 FREUND, H.: Verbundkompessoren in der Kälte-Industrie. Zeits. f. d. gesamte Kälte-Industrie, **38** (4), 50–55.

(12) 1930 New Zealand notes. Ice and Cold Storage, **33** (389), 214.

(13) 1933 Developments in NH_3 compressor design, evolution of Sulzer plant from the first Linde machine. Cold Storage, **36** (418), 9–10.

(14) 1931 Construction of Mark Brown's wharf, new mammoth warehouse and cold store on the Thames. Cold Storage, **34** (401), 232–234.

(15) 1931 The Liverpool abattoir. Ice and Cold Storage, **34** (404), 274–275.

(16) 1931 Marine refrigeration for the Tropics. Cold Storage, **34** (398), 144–146.

(17) 1933 Three-stage compression in one cylinder. Cold Storage, **36** (418), 4–8.

(18) 1932 牧田正幸： 低溫度冷却に對する冷凍サイクル。日本冷凍協會誌、**7** (84), 728–736.

(19) 1932 栗屋良馬： 鮮魚凍結と保藏設備に就いて。衞生工業會誌、**6** (10), 719–731.

抄　　録

カリフォルニアに於けるストライプト・バスの群集量の變動

CLARK. G. H: Fluctuations in the abundance of striped bass (*Roccus lineatus*) in Colifornia. Fish Bulletin, (39), 1933, 20 pp.

CRAIG (1930) は 1920 年から 1927 年に亙る San Francisco 灣と Sacramento〜San Joaquir 河に於けるストライプト・バス(スヾキ科の魚)の群集量の變動に就いて論じた。著者は本論文に於て更に其後の資料を加へて 1920 年から 1931 年 8 月 14 日までの 11 ヶ年に亙つて此の魚の群集量の變動を述べてゐる。

此のストライプト・バス漁業に從事する漁夫は、一月一日から三月末まで バス網を使つて專らバス漁業に從ひ、三月末から五月十五日まで シャッド網を使つてシャッド漁業に變るがこの間バスが獲られる回數は最も多いが漁獲の量は少ない。八月と九月の前半はバスとサケとの漁業に集中する。この間バスの漁獲される回數は少ないが漁獲の量は大きい。十一月十五日から十二月三十一日迄はバス漁業に從ひ漁獲回數も漁獲量も前漁期と略ゞ同じである。五月十六日から七月三十一日までと九月十六日から十一月十五日までとはバス漁業がが禁ぜられてゐる。本論文では上述の漁期に於けるバスの船每日每の漁獲量を資料とする。

次表の第二行に年漁獲量を掲げる。此の年漁獲量では、多少とも拂はれた漁獲努力を示すやうな他

	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
年漁獲量(千封度)	672	602	684	910	662	838	751	648	484	529	867	781
1日1隻當り平均漁獲量(封度)	66	58	63	82	65	68	74	52	47	67	85	109
年平均百分偏差	1	−15	−12	18	−6	−18	13	−30	−33	−20	8	76

の要素を照合しなければ、魚の群集量の變動そのものは分らない。しかし群集量の變動は單一化された漁獲努力による漁獲量を定むれば分る。此の漁業に使はれる漁具と漁獲の方法とは、1920 年から 1931 年までの間では同じであるから、各年別に記載された船每日每の記錄を一つ置きに拾ひ出して年別にその平均を求め、得た所の 1 日 1 隻當り平均漁獲量(上表、第三行)を以て群集量の目安とした。これでは漁獲があつた回數の多寡の影響は消されてゐるが、漁獲の回數や漁獲の高の季節的分布の變動があるとその影響が殘つてゐる。卽ち群集量は同一としても、平年の大漁獲時期に平年以上の漁のある年は平年少漁の時期に同じ割合だけました年より年平均の漁獲量は高い。又平年の大漁時期に平年より漁獲の回數が多い(少い)年は平年の少漁時期に平年より同じ割合だけ漁獲回數の多い(少い)年に比べて年平均漁獲量は多い(少い)。この影響を避ける爲めに、半ヶ月每に1船1日當り漁獲高の 11 ヶ年の總平均からの百分偏差を年々に出し、更に夫々の半ヶ月に對する 11 ヶ年の平均漁獲回數を重みにとつて年々の平均百分偏差(上表、第四行)を出して、これによつて群集量の消長をみる。これでは異常なる狀態、例へばストライキ、長期に亙る荒天其他によつて或期間に限り漁獲回數が異常に多かつたとか少なかつたとか等の影響も除かれる譯である。斯くして得た 1 日 1 隻當り平均漁獲量及び年平均百分偏差はストライプト・バスの群集量の變動の目安となり、これによると漁夫に利用され得るこの魚の總量は 1920 年から 1931 年八月十四日までの間ではこの漁業を支へるのに充分な上、漸增の傾向を辿つて、1931 年にはこれまでの最大であることが分る。

曩に CRAIG はシャッドの漁獲量とバスの漁獲量とは反比例することを示したが、このことは 1928 年〜1931 年でも見られる。この影響も上の方法では補正されてゐる譯であるが、それはシャッド漁業盛期(四月一日から五月十五日の間)を除いて年平均百分偏差を計算しても前の結果と大差がないのでも分る。價格が特別に高い年は漁夫が餘計の漁具を使ひ餘計の時間をかける爲めに漁獲の量によつては魚の多寡を比較し得ないことになるが、1928 年〜1931 年間の魚價は寧ろ漸減して居るから、この爲めに上の結論は動かされない。

1929 年〜1931 年間のストライプト・バスの漁獲量の增加は SCOFIELD (1930 年) の漁獲魚の年齢の研究から推して 1924 年、1925 年に孵化が好條件に惠まれた爲此の年級が豐富だつたのに由ると說明出來る。 (三 善 清 旭)

1931 年春期 Tay 河に於ける鮭仔の移動

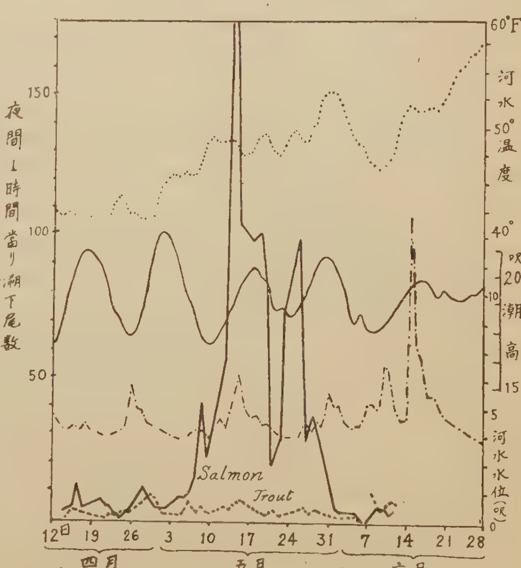
BERRY, J.: Report of an investigation of the migration of smolts in the River Tay during spring 1931. Fisher. Board for Scotland, Salmon Fisher., **1931** (6), 1932, pp. 21.

河上で發育した鮭仔が如何にして海に出るかを知るために 1931 年の四月十三日から六月十三日まで、初めの 8 週間は河口から 25 哩上流の Cairnie Pier で最後の 1 週間はそこから約 9 哩下流の Birkhill と 16 哩下流の Greenside Scalp とで網を使つて魚群の下る狀況を調べた。

Cairnie Pier は地形の關係上鮭仔の群が岸近く寄る所であり、深くて可なり流れがある。河を下る魚群の消長を知る爲めに長さ 22 呎、深さ 20 呎餘の水面から河底に達する網を使つた。網は引揚げるに從つて端が袋になる樣に出來てゐる。捕つた魚は舟の中で體長と體色とを調べ標識を附けて再び河に放つた。一晝夜に 13,14 時間宛初めは干潮時だけに行つたが後には滿潮時にも行つた。

流れを下る魚を調査した場所の上と下及びその表面と下層との水温を夫々交互に測定したが、その平均との差は何れも常に 1°F 以下であつた。又潮の狀態の違ふ 4 つの場合に、夫々 5 つの異なる層で採水して之を分析したが鹽分は皆無であつた。併しこれより 2 哩程河下の Newburgh では海水が幾らか混つてゐた。此地の表面の流速は凡そ毎時 1.5〜4.5 哩でその平均は毎時 3 哩であつたが、毎時 2 哩以下では一度網にはいつた魚が遁れることがあるから、かゝる時の魚の數は除いた。倘網で捕られる魚の數は光の强さ、濁の有無、採網時間等に影響されるから、夜間 1 時間當りの魚の數を計算し、これと Dundee (Greenside Scalp の對岸) に於ける潮の高さ及び Perth Bridge (Cairnie P. の約 5½ 哩上流) に於て觀測した河の水位と水温とを比較した(第 1 圖)。

第 1 圖



鮭仔が或時期に何等かの刺戟を受けると、先づ川幅の廣くて水の深い所へ一度集中し大群となつて移動し始め、殆んど數日間でその大部分は淡水と海水との混合地帶まで

下る。この調査に於ては始めの 2 週間に Kinfauns (Cairnie の上流 2 $^{1}/_{2}$ 哩) の附近に集り第 3 週の終り頃に最も密度が增しそれと同時に Inchyra (Cairnie の上流 $^{3}/_{4}$ 哩) の附近へ現はれかけた。全期間に標識した鮭は 4,068 尾で、同一場所で再び漁獲されたものは僅に 17 尾に過ぎなかつた。各週に於ける鮭・鱒仔の平均體長には時期によつて差違なく、鮭では 11.63～14.08 cm. 鱒では 13.98～17.50 cm. であつた。體色は第一週には全く銀色を認めなかつたものが第四週の終りにはいづれも銀色を帶びてゐた。

鮭仔がその棲息地を離れて海に下る主な原因は水溫の急劇な上昇、增水直後の流の强さ、河底から崩壞物等を攪上げる强い大潮、川の水面の高さ及び魚體の成長特に體色と密接な關係があるが、鱒仔については明らかな關係が認められない。 (安 田 秀 明)

アイスランド北岸沿海のニシンの食餌

Jespersen, P.: On the food of the herring in Icelandic waters. Medd. fra Komm. for Danmarks Fiskeri-og Havundersögelser. Ser. Plankton. **2** (3), 1932, 1–34.

アイスランド北岸沿海に於けるニシンの食餌の主成分を知らんが爲めに、1927, 1930 及 1931 年の漁期中の巾着網及び刺網による各回の漁獲物中から 10 乃至 20 尾、總數約 3,500 尾のニシンを取り、その胃を別々に袋に入れてフォルマリン中に貯藏したものに就き、內容物全容積及びその組成を調査した。

胃內容物の平均容積は何れの漁法に依るニシンに就いても、1930 年が最も大で、1931 年が最も小さかつた。漁期の初期六月末乃至七月の初めを除けば巾着網ニシンは刺網ニシンに比べて胃內容物の平均容積が常に大で、後者では胃が全然空であつたものもあるが、前者にはそれがなかつた。此の兩者による差異は、巾着網ではプランクトンの多量に居る表層を漁撈するのに反し、刺網では遙か深い層を漁撈するためであらう。1930 年の調査によれば、胃內容物の多い時は漁獲も多かつた。

胃の內容中に發見された生物中最も重要なものは橈脚類、エウファウシア類、端脚類、カニの幼蟲及び翼足類であつた。漁法別に胃中に此等の各生物を發見した魚數の全魚數に對する百分比を計算すると、

漁法	橈脚類	エウファウシア類	端脚類	カニの幼蟲	翼足類
巾着網	100.0%	73.5%	7.6%	10.3%	10.0%
刺網	84.5〃	73.8〃	14.9〃	2.0〃	12.6〃

となる。以上 5 種以外の十脚類仔蟲、蔓脚類仔蟲、枝角類、腹足類、多毛類、毛顎類、魚類、魚卵は全魚數の約 3 %以下の魚に見られるのみで重要でない。たゞ時々多量のカニ (*Hyas coarctatus*) の仔蟲や小さい魚 *Ammodytes* (sand eels) が見出だされた。橈脚類の 95% は *Calanus finmarchicus* で時には *Temora longicornis* が多いこともあつた。その他 *Calanus hyperboreus*, *Metridia longa*, *Pseudocalanus elongatus*, *Microcalanus pygmaeus*, *Acartia longiremis*, *Oithona similis* 等が見られた。エウファウシア類の成蟲は刺網ニシンに多く、幼蟲は表層に多い關係で巾着網ニシンに見出された。*Meganyctiphanes norvegica*, *Rhoda inermis*, *Rhoda raschii*, *Thysanoessa longicaudata* 等があつた。翼足類の *Limacina retroversa*, *Limacina helicina* 等は時々刺網ニシン中に多量に見出された。

(岡 村 金 太 郎)

メテモグロビンの比色定量法

Byron, B. C. and Gibson, R. B.: A bicolorimetric method for the determination of methemoglobin. J. Biol. Chem., **100**, 1933, 205–208.

血液中のメテモグロビンの從來の定量法はヘモグロビンの全量と活性ヘモグロビンの量との差による間接の方法であつた。著者は 100 倍に稀釋し CO を飽和せしめた血液中のメテモグロビンを、稀釋液に黄血鹽を加へ CO を飽和して褐色に變ぜしめたるものをメテモグロビンの標準液とし、又アンモニヤ性亞硫酸曹達を加へ CO を飽和せしめたものをカーボキシヘモグロビンの標準液として bicolorimetric method に依りて比色定量すれば滿足なる結果が得らるゝことを報告してゐる。（西 澤 丹 三）

石灰・燐の消耗とヴィタミン D

VERA, M. T. and STEENBOCK, H.: Vitamin D and the conservation of calcium in the adult. J. Biol. Chem., **100**, 1933, 209-216.

著者は曩に石灰に富み燐に缺乏せる餌料に依る鼠の骨軟化症にヴィタミン D を與へると骨骼の無機物質の消耗を或程度まで防止出來ると報告した。此の論文に於ては、石灰 (0.058%) 燐 (0.28%) 共に缺乏せる餌料と、同じ物に紫外線を照射した餌料とで鼠を飼育し、前者の場合には骨軟化症狀を呈し老衰、體重及び骨骼灰分の減少を示したけれども、後者に於ては體重及び骨骼灰分の減少は前者程著しくない事を見て、石灰及び燐に缺乏した餌料でも之に紫外線を照射して與へた場合には體內の石灰、燐の消耗を抑制する作用があると云つてゐる。（西 澤 丹 三）

ヴィタミン A の新母體

WINTERSTEIN, A.: Über neues Provitamin-A. Z. physiol. Chem., **215** (1-2), 1933, 51-58.

著者は曩に Maiglöckchen の果實からリコピン及びカロチンと共に此等の中間の吸收帶を有する新色素を分離し、之は二重結合を有する炭水化物の一端に Ionon ring を有する化合物であらうと報告したが、更に *Gonocaryum obovatum* 及び *G. Pyriforme*, の果皮から同一新色素を分離した。果皮をメチルアルコールで處理し石油エーテルで抽出した色素液を乾いた酸化アルミ陶土 (6:1) を充塡した長い吸着管を通過せしめて生じた三層、即ちリコピン層（全色素の約 10%）（上層）、新色素層 (65-70%)（中層）、α, β カロチン層（下層）の內、中層の石油エーテルと少量のメチルアルコール浸出液より三稜形青菫色、熔融點 160～165°C なる結晶を得た。

此の結晶は次の様な吸收帶を有しリコピンに類似して居る。

二硫化炭素	529.5,	492,	458,	429 mμ
クロヽホルム	502.5,	466,	437 mμ	
ヘキサン	492.5,	458,	430 mμ	

此の色素をヴィタミン A 缺乏症を呈する鼠に與へると、カロチンと等しく抗眼炎性作用を有する事を確めた。（西 澤 丹 三）

魚肉中の不安定な燐化合物

KERNOT, J. C. und SPEER, N. E.: Das Vorkommen von labilem Phosphor im Fischmuskel. Z. physiol. Chem., **215** (1-2), 1933, 1-7.

魚肉中の不安定な燐化合物の分布に關する從來の研究結果は一致してゐない。之は筋肉運動の大小等に依る自然的原因によるばかりではなく、研究方法が不完全なためであると考へ、且つ魚肉中の不安定な燐化合物は pH 9 前後に於て比較的安定であるといふ MEYERHOF, FISKE 兩氏の研究に基いて、不安定な燐の測定法を改良し、之と從來の方法とを比較して、從來の方法による時は不安定な燐の量が少く

得らるゝことを見、之は操作中に不安定な燐化合物が分解するものであるとした。氏の方法は次の如くである。魚肉を冷硼砂液 (pH 9.16) にて 10～15 分間浸出した液を、同量の三鹽化醋酸液にて蛋白質を除去したる後、苛性曹達にて中和し、10% 鹽化カルシウムを加へ沈澱と濾液とを分ち、沈澱を三鹽化醋酸に溶して Fiske 及び Sabbarow の比色法で無機燐を定量し又濾液にて不安定な燐を測定する。

（西 澤 丹 三）

キチン分解細菌について

Johnson, D. E.: Some observations on chitin-destroying bacteria. J. Bact., **24** (4), 1932, 335–340.

著者は氷上に保存せる hard shell crab (*Cancer magister*) の外殼から不快臭が發生し、且つ其外部には澤山の桿菌及球菌樣の細菌が存在することを見、此の外殼は殆んどキチンと カルシウムとから出來てゐるから此の臭氣は恐らくキチン細菌の作用によつて生じたものであらうと考へ、之れを Kofler's sucrose 培養基で純粋分離をして次の樣なことを見た。分離せる數種の細菌は Myxobacteria に類似し、キチン及 hard shell crab の外殼を分解するが中にはザリガニ及他の淡水産甲殼類の外殼には發育しないものもあつた。寒天培養基に數週間培養すればキチン分解能力を失ふ。然しキチン培養基でなければ發育しないものが 1 種あつた。之等の細菌は hard shell crab の肉にも發育し、肉を剝ぎ取らない外殼を非常に早く分解する。

（木 俣 正 夫）

體液中に存在する葡萄糖の比色定量法

Herzfeld, E.: Über eine kolorimetrische Methode zur Bestimmung des wirklichen Glucosegehaltes von Körperflussigkeiten. Biochem. Z., **256**, 1932, 127–133.

試藥:—鹽酸フェニールヒドラヂン。 無色の純フェニールヒドラヂン 50 g. を陶製皿中で無水アルコール 200 c.c. と混和し、濃鹽酸 50 c.c. を滴加し、生成せる白色の結晶を エーテルで洗ひ、眞空乾燥し、褐色瓶中に貯へる。

標準液:—N/200 重クロム酸加里溶液。 重クロム酸加里 24.54 g. を 1000 c.c. に溶かし、之れを 100 倍に稀釋する。

實施法:—試料 0.1～0.5 c.c. に 90% アルコール 10～20 c.c. を攪拌しながら滴加し、適當の時間重湯煎上で加熱し、熱いうちに濾過し、5 c.c. の熱アルコールで 3～4 回洗滌し、濾液を蒸發してアルコールを去り、水を加へて 10 c.c. となし、鹽酸フェニールヒドラヂン 1 g. 醋酸ナトリウム 1.5 g. を加へて一時間加熱し、熱いうちに濾過し、パラフィン油で被つて一晝夜放置する。生成せるオサゾーンを水洗し、1% 鹽酸アルコール (96% アルコール 100 c.c.+HCl 1 c.c.) 20 c.c. に溶かし重クロム酸加里液を 標準液として比色定量する。此の方法によれば 0.1～9.4 mg. まで測定することが出來る。重クロム酸加里標準液 20 c.c. は葡萄糖 0.29 mg. に相當する。

（木 俣 正 夫）

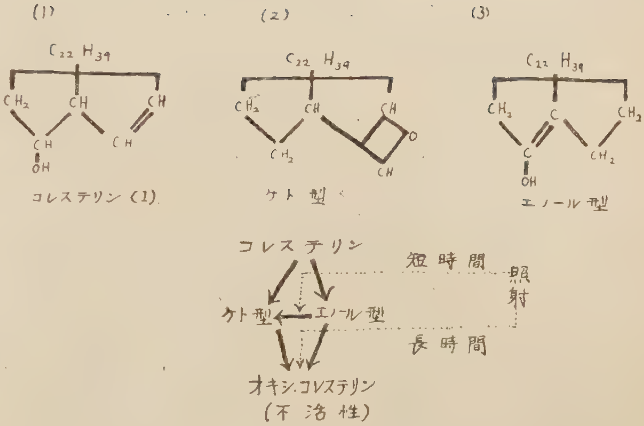
コレステリンの互變異性體

Remesow, I.: Physikalische-chemische Untersuchungen über den kolloidalen Zustand von Cholesterin, Cholesterin-ester und Lecithin. VII. Mitteilung: Über Tautomerie des Cholesterin. Biochem. Z., **284**, 1932, 256–263.

コレステリンの物理化學的研究の結果、コレステリン (1) は互變異性體であるケト型 (2) 及びエノール型 (3) を同時に平衡狀態に於て有し、その內エノール型の溶液は觸媒作用を缺き、ヂギトニンで沈澱

する。一般にコレステリン溶液は紫外線を照射すると其觸媒作用は増加し、ヂギトニンによる沈澱は減少し、ヴィタミンDの作用は増加するが、照射時間が過剰となると反對にヂギトニン溶液に依つて沈澱が増加し觸媒作用が減少する。それらの事に依つて溶液中に存する互變異性體の内ケト型 (2) がヴィタミンDの母體であると考へた。

（鈴　木　　順）



尿中のγ-ブチロベタインに就て

REINWEIN, H.: Untersuchungen über die unbekannten Stickstoffhaltigen in Harn. Über das Vorkommen von γ-Butyrobetain im Hundeharn. Z. physiol. Chem., **216** (1 u. 2), 1933, 26-30.

蛋白質の代謝生産物にして其構造がカルニチン (1) に似てゐる γ-ブチロベタイン (2) は不健康なる動物の尿中にのみ發見されるものであると考へられて居たが、著者は馬肉や臺所の殘り物にて飼育した健康なる犬の尿を分析して飼料や健康に拘らず尿中に常成分として此物質が存在することを證明した。なほ動物體内にてカルニチンは γ-ブチロベタインに變じ得ない。

(1)　$(CH_3)_3 \equiv NCH_2 \cdot CHOH \cdot CH_2CO$ (N と CO を O で結ぶ)　　(2)　$(CH_3) \equiv NCH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2CO$ (N と CO を O で結ぶ)

（鈴　木　　順）

照射せるエルゴステロールの過剰施藥の兎に對する影響
血液細胞と血漿中の燐の分布變化

GUEST, G. M. and WARKNY, J.: Effects of overdosage of irradiated ergosterol in rabbits. Changes in the distribution of phosphorous in blood cells and plasma. J. Biol. Chem., **100** (2), 1933, 445-454.

兎に多量の照射せるエルゴステロール（約 0.8 c.c. の 1 萬倍綿實油溶液）を一度に或は二三度に分けて與へた其前後に於ける血液細胞及血漿中の燐の分布狀態に就いて研究した。血液細胞の容量は heparinized blood を硝子細毛管中で遠心分離して測定した。照射せるエルゴステロールを一度に與へた場合の代表的實驗に於ては無機性燐 [FISKE 及び SUBBAROW 兩氏の法 J. Biol. Chem., **66**, 1925, 375,] が血漿 100 c.c. 中に於て 3.8 mg. から 10.5 mg. に增加し、細胞中のエステル樣燐は 100 c.c. に對して 79.7 mg. から 101.7 mg. に增加した。然して此等の消長に於ては無機性燐の方が速かに最高點に達した。毎日小量づつの照射せるエルゴステロールを與へた場合には同等或は其れ以上の變化が徐々に進展した。照射せるエルゴステロールを與へた後には、兎は食物を拒み速かに體重を減少する。而して無機性燐の大部分は普通腎藏により排泄せらるるべき所の物になる。此等よりして著者等は無機性燐の增加は

體肉質消耗と共に起る腎臟の重要機能の部分的障害に原因するであらうと結論した。

(高 橋 豐 雄)

蔗糖中の微量な轉化糖の定量

EDWARDS, A.H. and OSBORN, S.J.: Determination of small amounts of invert sugar in the presence of sucrose, Ind. Eng. Chem., Analyt. Ed., **4** (1), 1933, 42-49.

甜菜糖の工場製品に施す必要のある蔗糖中の轉化糖の分析に關し、現在では適當な方法及び生じた銅から轉化糖の含有量を求める爲の表がないので新しく次の如き分析方法及關係式を完成した。

先づ實際にフェーリング液と作用する固形物が 5 g. 又は 2.5 g. になる樣に試料を秤量し湯に溶かし 200 c.c. のフラスコに入れ冷却し、10 c.c. の醋酸鉛溶液 (55° Brix) を加へ、之に水を加へて 200 c.c. とし、濾過して 100 c.c の濾液に 10 c.c. の蓚酸曹達、酸性燐酸アムモニウム混合溶液 (各々 5% 宛) を加へる、次にフェーリング液 (J. Am. Chem. Soc, **43**, 1921, 1503) の 2 溶液の各々 25 c.c. を三角フラスコに取り、之に上記の分析すべき液の 50 c.c. を加へて加熱する。その方法としては次の何れかを用ふるのであるが、轉化糖の含有量の大なる時は第一法が便利である。

加熱第一法 (QUISUMBING and THOMAS 法) は正確に 80°C にて 30 分間加熱する。この際にフラスコの口を時計皿で覆つて置く。

加熱第二法 (Two-minute heating 法) は其の誤差 ±10 秒以内で正確に 2 分間で煮沸させ、直に加熱を止め、水を加へて冷却する。

加熱が終れば次に石綿を用ひて Gooch 坩堝で濾過し、得たる銅を volumetric thiosulfate 法で定量する。この際 de Konick starch 溶液 (GURNEY and JACKSON, London. **1**, 1908, 114) を指示薬とすると便利である。斯くして得た銅の重量から轉化糖の固形物に對する百分率を次の式で計算することが出來る。

砂 糖	轉 化 糖 % =	
	(第一加熱法に於て)	(第二加熱法に於て)
(1) 固形物 5 g. 純度高い場合	(mg. Cu−25.0)/91.333	(mg. Cu−3.8)/91.80
(2) 固形物 5 g. 純度 60% の場合	(mg. Cu−18.0)/93.5	(mg. Cu−2.8)/90.75
(3) 固形物 2.5 g. 純度 60% の場合	(mg. Cu−15.0)/46.0	(mg. Cu−1.9)/45.03

(高 橋 豐 雄)

蛋白質の熱凝固に對するグリセリンの作用

IWANOWSKY, N.: Über die Einwirkung des Glycerins auf Hühnereiweiss beim Erhitzen. Biochem. Z., **257** (1-3), 1933, 57.

グリセリンは蛋白分子の構造の研究や、酵素の保存に應用されるが、叉蛋白質を熱的に安定にする物質として興味を喚起するものである。一般に蛋白質は弱アルカリ性に於ても弱酸性に於ても容易に凝固を起すものであるが、特にアルカリ性に於て容易に行はれる。然し、グリセリンを添加すると蛋白の熱凝固は起り難い。本實驗に於ては蛋白の 1% 溶液にグリセリン及び水を種々の割合に混合し、その pH の變化を見たのに、最初の媒質が弱酸性であるか弱アルカリ性であるかによつて、pH の變化される狀態が異なる。即ち最初の pH が 6.7 の時、pH はグリセリンの量の增加と共に漸減し、pH=7.7 のとき

極僅か低下し、pH=8.4 のときはグリセリンの添加によつて pH は少しも變化されなかつた。而して蛋白の變性度を比濁計を用ゐて測定したのに、比濁度はグリセリンの量に逆比例して減少する。然し乍ら媒質の反應がアルカリ性である場合にはグリセリンはアルカリ・アルブミンの形成を防止しない。蛋白溶液は硫酸アムモニアの量に比例して沈澱されるが、グリセリンによつて之を防ぐことが出來る。つまり此等の變化はグリセリンの添加によつて蛋白溶液の透電恒數が低下せられる爲めである。

(山 村 彌 六 郎)

チ モ ク レ シ ン の 分 離

Asher, Doris: Weitere Isolierung des wachstumfördernden Thymocrescins. Biochem. Z, **257** (1-3), 1933, 210.

甲狀腺を 95% アルコールで抽出すると、チモクレシンと云ふ成長を促進する物質が得られる。著者は更に最初の溶液を 70% アルコール液で抽出し、前者より 20 倍も强力な化合物を得た。鼠を使用し此新化合物を毎日 1 mg 皮下注射を行ひ、在來のチモクレシン 20 mg づゝを注射したもの及び對照のものと同一營養狀態の下に比較して見ると、夫々 182%、150% 及 119% の成長率を示した。此の化合物は次の如くして調製された。70% アルコール抽出液を低壓低溫の下に迅速に蒸發して得られた吸濕性の粉末を出來るだけ少量の水に溶解し、之に硫酸アムモニアを飽和せしめ、生じた沈澱を再び 70% アルコールで抽出する。此の抽出液を高い眞空度の下で蒸發し、得られた吸濕性の粉末を氣密の壜に入れ冷所に保存する。此の物質は全く蛋白リピドを含まないが、此の溶液は peptid の反應を呈する。

(山 村 彌 六 郎)

ヴ ィ タ ミ ン の 光 化 學

Bowden, F.P. and Snow, C.P.: Photochemistry of vitamins A, B, C, D. Nature., **129**, 1932, 720.

石英の單色光裝置を用ゐてヴィタミンの光化學の研究を行つた。ヴィタミン A の母體であるカロテンは可視帶 3480 Å に於て顯著なる吸收帶を持つが尙 2700 Å の紫外線部分に弱い吸收帶を持つことが知られた。

このカロテンを窒素瓦斯中に於て 2650 Å の水銀線の照射を與へると、數時間にしてヴィタミン A に特有な 3280 Å に於ける吸收が起つた。然るに 3130 Å の波長の光を數時間ヴィタミン A に照射すると 3280 Å の吸收帶は消失した。

ヴィタミン B は 2600, 2400 及 2100 Å の三つの吸收帶を持つ。之を 2537 Å の水銀線で照射すると 2600 の吸收帶の强さは著しく減じ、生物試驗によつてヴィタミン B の活力は破壞されるのを見た。又アルカリと共に熱して吸收スペクトルを檢べると、矢張り 2600 Å の帶が失はれてゐた。これにより 2600 Å の帶はヴィタミン B の活性と相關するものであることが窺はれる。ヴィタミン C は St. Györgi によると Hexuronic 酸と同一のもので、吸收帶 2650 Å を持つといふが、その光化學的性質は未だ明かではない。ヴィタミン D——エルゴステロールよりカルシフェロールに變化するのは 2967 Å 線の照射によつて最も著しく、2650 又は 2537 Å の水銀線を照射するとカルシフェロールは全く破壞されると。

(山 村 彌 六 郎)

カロテン及びヴィタミンAの光化學反應的の相對速度

Dann, W.J.: The relative velocities of the photochemical reactions of carotene and vitamin A with radiation of wave length 2650 Å. Biochem. J., **27**, 1933, 274-278.

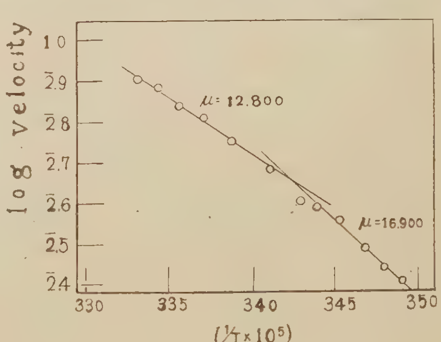
Bowden 及 Snow (1932) はカロテンに波長 2650 Å の光を照射するとヴィタミン A 固有の吸收帶 3280 Å が現はれ、三鹽化アンチモンによつて青色反應を呈することより、ヴィタミン A が光化學的にカロテンより轉移されることを提唱した。現著者は波長 2650 Å の光を用ゐてカロテン及びヴィタミン A を照射した。カロテンは明らかにこの波長の光によつて分解されるが、ヴィタミン A も亦同時に破壞される。一定時間の照射に對するカロテンの分解率は 50% であり、ヴィタミン A の破壞率は 75% であつた。之によつてヴィタミン A は光化學的にカロテンより生成されるものではなくその中間生成物たるに過ぎないことが判る。 （山 村 彌 六 郎）

カクレガニの幼蟲の趨光速度に及ぼす水溫・照度の影響

Welsh, J.H.: Temperature and light as factors influencing the rate of swimming of larvae of the mussel crab, *Pinnotheres maculatus* Say. Biol. Bull., **63** (2), Oct. 1932, 310-326.

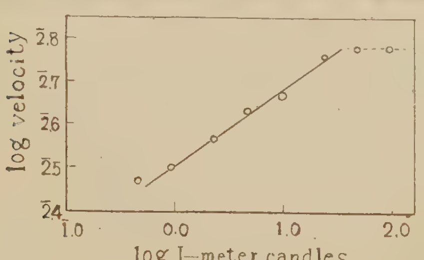
趨光性の研究材料に最も適當なものとしてカクレガニの生れて間のないラーバを用ひた。七八月頃 Woods Hole の Grassy Island の近くでは抱卵してゐる親蟹が容易に手に入るので實驗に好都合であつた。此のラーバは著しい趨光性を示し、1 秒の數分の一の短時間で光の方へ體を向けることが出來、一直線に光の方へ進む。然しその速さは孵化後の經過日數と共に減少する。 實驗は溫度・照度の影響の外に年齡についても行はれた。

（第 1） 溫度の影響。 一定年齡のものを用ひ、實驗の始めに今實驗しようとする水溫に 1 時間適應させてから 93 ルクスの明るさの中で光源に向ふ速さを測つた。その結果には第 1 圖に示すやうに Arrhenius の式 $\frac{K_2}{K_1}=e^{\frac{\mu}{2}\left(\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right)}$ を適用することが出來る。K_1, K_2 は此の場合絕對溫度 T_1, T_2 に對する趨光速度である。然し 18.5°C で折れた 2 直線となり、μ の値は t<18.5°C では 16,900、t>18.5°C では 12,800 となる。

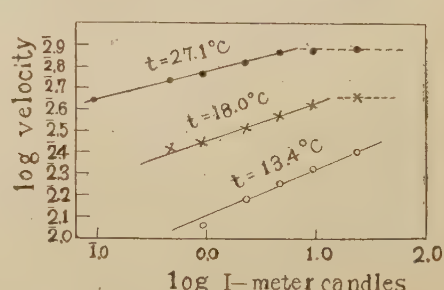


第 1 圖
絕對溫度の逆數と速さの對數値。

（第 2） 年齡 30 時間のものを、始め 0.093〜93.0 ルクスの間の色々の明るさに適應させて置き、次に一定光度の光源に向ふ速さを調べると、豫め明るい



第 2 圖
照度の對數値と速さの對數値。
（年齡 孵化後 20 時間 溫度 24.5°C）



第 3 圖
照度の對數値と速さの對數値。
（年齡孵化後 15 時間 溫度 27.1, 18.0, 13.4°C）

光に適應したものの方が後に一定光度の光源へ向ふ速さが遲い。然しその差は僅かである。

(第 3) 20 時間の年齢のラーバを用ひ 24.5°C の水温で光に向ふ速さの光の强さによる變化を調べた。その結果は第2圖に見るやうで、今速さを V、明るさを I とし、各々の變化量を ΔV, ΔI とすると $\frac{\Delta V}{\Delta I} \propto \frac{V}{I}$, $\log V = k \log I - C$ の關係を示してゐる。但しこの關係は 0.47～23.3 ルクスの間で適用せられ、それ以上の明るさでは速さに餘り變化を起させない。

始め適應させた水槽内の照度	68ルクスの明るさで光源に向ひ 29 cm を泳ぐに要した時間
0.093 ルクス	13.4 sec.
0.93	13.3
4.7	13.9
9.3	14.2
23.3	14.2
46.5	14.7
93.0	

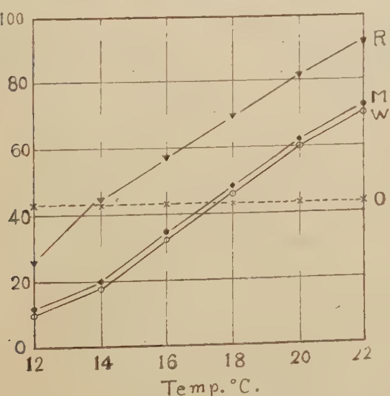
(第 4) 明るさと温度とを變へてラーバの速さを調べると第 3 圖のやうになる。そして前式 $\log V = k \log I - C$ の C は温度と共に變り、温度 13.4, 18.0, 27.1°C に對して k の値は夫々 0.225, 0.175, 0.125 となり、且温度が高くなる程その温度に對するラーバの最大速度に達する明るさは小さくなる。

(木 村 喜 之 助)

フ グ の 呼 吸

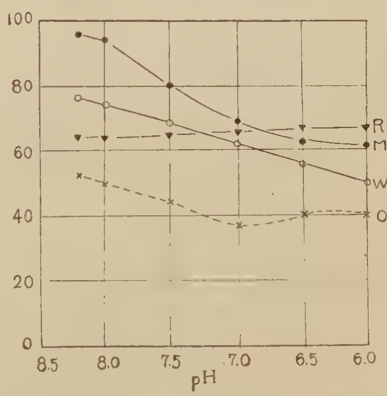
Hall, F.G.: The respiration of puffer fish. Biol. Bull. **61** (3), Dec. 1931, 457-467.

魚の呼吸が海水の温度・アルカリ度・酸素含有量により，どんな影響を受けるかを調べた。魚はフグを用ひ、4 リットルの小魚槽の中へ固定し、鰓穴に硝子管をさしこみ呼吸により此の管を通つて外部に排出された海水を槽外に取出して呼吸回數 (R/min.)・呼吸水量 (W decilitre/hour)・消費酸素量 (M c.c./kg. hour)・呼吸によつて攝取された酸素量の割合 (O %) を測定した。フグはこんな實驗には大變便利で、その鰓穴を傷つけずにうまく硝子管を挿入することが出來、見たところ正常な呼吸をしてゐて數週間も生きてゐる。實驗はこのやうな裝置をフグに施してから 3, 4 日後に行つた。フグは低温は 10°C あたりでも、高温は 24°C あたりでも容易に之に適應出來るので、實驗は 12°C～22°C の範圍で行つた。



第 1 圖

温度の相違による呼吸回數 (R), 呼吸水量 (W), 消費酸素量 (M) 及び海水より攝取する酸素量の割合 (O) の變化。

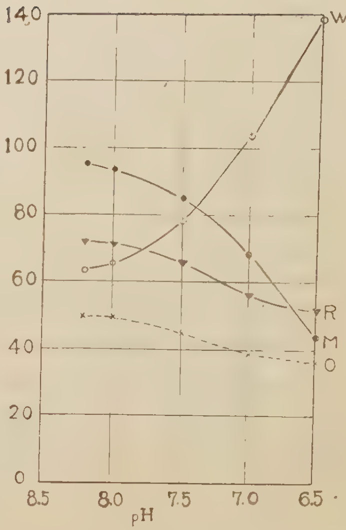


第 2 圖

鹽酸を加へてアルカリ度を變へたる海水を呼吸せる時の R, W, M, 及び O の増減。

その4種類の實驗の中、第1～第3の結果は第1圖～第3圖について了解せられたい。第1 水温の影響（第1圖），第2 CO_2を追ひ出した HCl を加へ、アルカリ度を色々に變へた海水を呼吸させた場合（第2圖），第3 CO_2の溶解した種々のアルカリ度の水を用ひた場合（第3圖），第4 供給海水の酸素含有量の相違による魚の酸素消費量の變化。第4の試験では酸素含有量 4.68 c.c. 4.00 c.c. 3.10 c.c. 2.31 c.c. 1.14 c.c. 0.98 c.c の六通りの海水を用ひ、フグは水温 20°C で孰れも 45～48% の酸素を攝取した。又アルカリ度の低い水でも、それが HCl によるか CO_2 の溶解によるかでは隨分違つた影響をフグに與へることは第2圖、第3圖を比較すると氣が附くことである。

（木 村 喜 之 助）



第 3 圖

炭酸瓦斯を溶かしてアルカリ度を變へたる海水を呼吸せる時のR, W, M 及び O の増減。

ペルー海流及び其の近海の特異海況

SCHOTT, G.: Der Peru-Strom und seine nördlichen Nachbargebiete in normaler und anormaler Ausbildung. Ann. d. Hydr. usw., **59** (5, 6), 1913, 161～169, 200～213.

ペルー海流は一名フンボルト海流とも稱し、北チリーからペルーを經て赤道に及ぶ南米沿海に在る幅の狹い異常に冷たい海流で、浮・魚・鳥等の生物に豐富である。南米の沿岸は此に反し寒流のため乾燥して荒涼として居る。ペルー北岸は海況に甚しい變調を呈することがあり、1891 年、1925 年には熱帶性生物を伴つた高温の海水が襲來して、ペルー海流固有の魚鳥の大群は、或は斃死し、或は南に逃げ去つて、陸上には異常な大雨の齎されたことがある。

原因は氣壓配置變化の爲に氣象赤道が南遷し、北半球の暖濕な北風が南半球に入り込んで來た爲、ペルー海流の反流として北の暖水を南に運び込む Ninõ 海流が發生するからであり、二・三月の夏期に多く起る。そしてこの場合にはパナマ灣では深層水が湧き上つて低温になる。本著は先づペルー海流につき海流・水温・鹽分・水色等の特徴を詳述し、冬夏の海流常態及び異常狀態を比較對照し、南北赤道流・赤道逆流・ペルー海流間に現はれた潮境線に就き其の移動を圖示した。 （宇 田 道 隆）

雑　　録

大島幸吉：歐米水產概觀と我國水產業の發展策

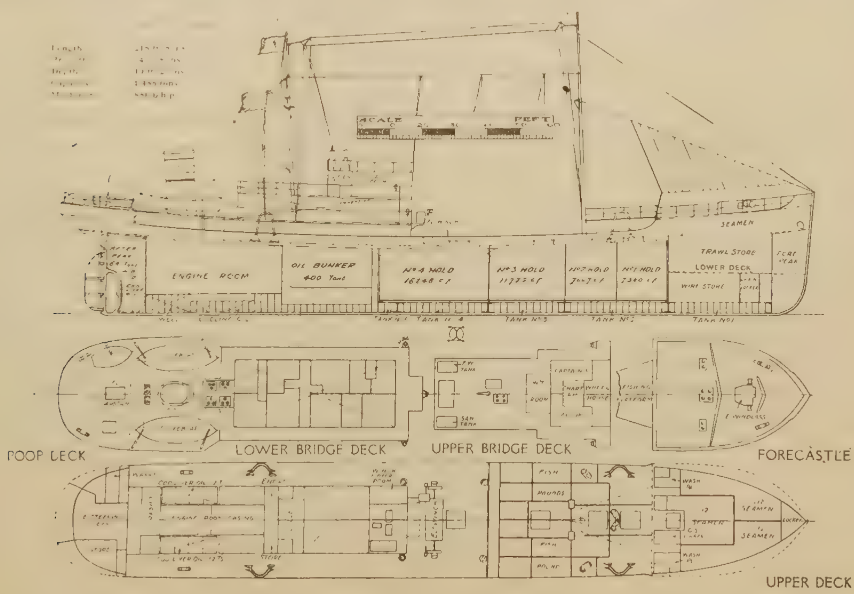
菊判、436 頁、厚生閣、3 圓 50 錢、送料 21 錢

水產學全集第十三卷として著されたもので、近く同一著者によつて書かるべき同全集第十四卷「世界水產業の科學的改造」の姉妹篇である。第一篇太平洋日露米の水產爭覇戰に筆を起して、第二篇世界水產業一覽に簡潔な概說を試み、第三篇世界の三大漁業からいよいよ本論に入つて詳細な叙述が揭げてある。殊に第四篇北米の水產業は著者の最も心血をそゝいだ處で、約 150 頁の紙數を費し縱橫に論述を進めてゐる。第五篇北歐の水產業は約 50 頁第六篇南歐水產寸觀は約 10 頁だけであるが兩篇とも簡單に要領よく書いてある。最後の第七篇露國に於ける水產業には、100 頁以上に亙り、我國と交涉の多い點に特に力を入れて述べてある。本書は一面著者の旅行見聞記である故、隨所に興味津々たる插話が織り込んであるが、勿論ありふれた取りとめのない日記でもなければ、著者一個人の氣焔錄でもない。各篇の末尾に重要文獻を擧げた立派な系統的著述である。此の種の著作がやゝもすれば、政策的方面か技術的方面かの一方へ餘計に傾き易いのであるが、かくの如き弊に少しも陷らぬやう巧に處理した著者の手腕には敬服に堪へない。90 個の插圖も甚だ鮮明である。（寺　尾　　新）

英國製の佛蘭西大型デイーゼルトロール船

Motor Ship, **14** (159), May, 1933.

2 隻の大型トロール船が Robert Thompson & Sons, Ltd. で建造せられ、先月試運轉を終り、La Morue Française, Fécamp に引渡された。同船主は此 2 隻を加へて同型 6 隻の漁船隊を有し、2 隻の船名は "Le Jacques Cœur" 及 "Le Duguay Trouin" と云ふ。



PLANS OF THE MOTOR TRAWLERS "LE JACQUES CŒUR" AND "LE DUGUAY TROUIN."

第 1 圖　デイーゼル・トロール船 "Le Jacques Cœur" 及 "Le Duguay Trouin" 號平面圖。

2 隻は共に 7 氣筒 850 馬力の Polar ディーゼル機關を備へる單螺旋推進船で、排氣及重油汽罐を含む補助裝置は實に完備したもので、大型トロール船の最新理想を備へたものと云つてよい。

此 2 隻は特に鱈漁業用として、其作業上に意を用ひて設計建造されて居る。水夫 36 人分の船室は前部に在り、中央部は漁撈部員、機關部員及甲板士官の船室となつて居る。機關室前部には主燃料油槽 2 個あり互に連結管によつて連結せられ、其容量は合計 400 噸で毎日約 $2^{1}/_{4}$ 噸の消費量に對し非常に大なる航續距離を保有することとなる。水夫室の下部は トロール庫となり、其又下部は錨鎖庫及葡萄酒庫となつて居る。4 個の大魚艙の下の二重底は淸水運搬に用ひられ、第四魚艙の後部は防水壁となつて居る。機關室下部の二重底は潤滑油の冷却に利用されて居る。2 個の槽は容量各 2.37 及 2.65 噸で其他に小出し槽がある。船尾槽は容量約 56 噸を有し必要に應じて鱈肝油運搬に供せられる。 尙此外に鱈肝油貯藏槽は機關室兩側に數個あつて 25 噸を貯藏し得る。

本船主要項目

全長	215.45 呎	巾	34.8 呎
深さ	19 呎 $2^{1}/_{2}$ 吋	滿載吃水	17 呎 $9^{1}/_{2}$ 吋
資格	ロイド ✠ 100 AI トロール船	載貨噸數	約 1000 噸
船艙數	4	船艙容積	42,930 立方呎
淸水容量	179 噸	總噸數	1,165.4 噸
登簿噸數	677.03 噸	機關馬力	850 純馬力

鱈肝油煮沸裝置はトロール・ウインチ後方の上甲板に設けられ、右舷に蒸氣槽が置かれ、試驗コックが各水平位置に置かれて居る。肝油は每分 960 廻轉 1.5 馬力の電動機に直結されたプランヂヤー型の 2 個の喞筒で處理される。尙此室には Titan 式開放型遠心分離器がある。同甲板後部には Thrige 操舵裝置あり、全部電動式で每分 350 廻轉の電動機は、手蟲齒車裝置で扇形舵柄を廻す樣になつて居る。此裝置上の艉樓甲板には Clarke, Chapman 式の $1^{1}/_{2}$ 噸繫船ウインチあり、每分 800 乃至 1800 廻轉の 8 馬力直捲電動機に直結して居る。

トロール・ウインチ

最も重要なる甲板補機はトロール・ウインチである。此は電動式で Messrs. Clarke, Chapman & Co. で製作され、$4^{1}/_{2}$ 噸の曳引力を有し、2 個のドラムは $2^{1}/_{2}$ 吋の鋼製ワイヤ・ロープ各 800 尋を巻付ける事が出來る。トロール・ウインチの電動機室は上甲板左舷に置かれて居る。故に電動機は波浪の侵入に對し保護されて居り、主動軸は前方の隔壁を貫通して連結されて居る。電動機は 220 ボルト 95 馬力複捲線型電動機で、速度の變化は每分 585 乃至 1160 廻轉である。船首樓には Clarke, Chapman 製電動揚錨機あり每分 900 乃至 1800 廻轉 20 馬力複捲線型電動機に直結されて居る。中央部船室の後にある船內炊事室は Carron 型油燃式である。尙煖爐の煙突から分岐管をとつて、パン燒窯の附近にみちびき、適當な調節裝置を施して之をパン燒窯の加熱に利用してゐる。炊事室後方は機關部用倉庫となり、尙遙か後方は機關部用修繕工場となつて居て、旋盤・穿孔機・グラインダー及萬力臺を有す。



第 2 圖 電動トロール・ウインチ。

主機及補機

主機關の主要項目は氣筩數 7、氣筩直徑 340 粍、行程 570 粍、回轉數每分 220、純馬力 850 型式は

標準型 Polar デーゼル機關で Atlas Diesel Co. Ltd. の製作に係り North Eastern Marine Engineering. Co の据付けたものである。それは二衝程無氣噴油式で、掃除空氣用喞筒は曲柄軸前端に直結されて居る。但し 2 個の始動用空氣槽に充塡する空氣には、別に空氣壓搾機がある。其空氣槽は機關室の兩舷に水平に据付けられて居る。

3 基の補助 Polar 二氣筩二衝程式機關は各 55 kw. ASEA 發電機に直結され、220 ボルトの電流を供給す。此等の機關は無氣噴油曲柄室換氣型で、各 80 純馬力で毎分 300 廻轉す。電動補助空氣壓搾機は毎分 550 廻轉、毎平方糎 25 kg. の壓搾空氣を供給す。スイッチ盤は前方隔壁に接近して置かれて居る。中央にあるものはトロール・ウイシチ用大開閉器で、小型開閉器の若干は、創意的に計畫された 2 個の電熱汽罐のものであるが、平時は排氣汽罐に一切たよる事に定められて居る故、ほとんど必要がない。排氣汽罐附屬油燃燒裝置は Wallsend 低壓式である。



第 3 圖 Clarkson 式排氣汽罐。

排氣汽罐の運轉成績

機關の排氣を利用する新設計の Clarkson 汽罐は、Begatso 型として知られて居るものである。其は 320 平方呎の全傳熱面積を有するもので、其試運轉成績は、排氣だけで壓力毎平方吋 75 封度の蒸氣が毎時 500 封度得られた。蒸氣は船室の煖房、凝結器用循環水喞筒、給水喞筒及鱈肝油工場の諸裝置に供給された。油燃燒器は主機關の運轉中は使用する必要がない。排氣の消音作用は特に良好で、煙突では實際に音響は聞えなかつた。Clarkson 汽罐は套管型で排氣は主機關より取り、補機の排氣は普通の消音器を通過するのみである。

補助裝置に用ふる喞筒類は全部電動式で若干は複プランヂャー型直立電動機付の新型のものである。其他燃料の Titan 密閉型遠心分離器開放型潤滑油清淨器等を設備して居る。

(大 森 節 夫)

臺灣總督府水産試驗船照南丸の電氣推進裝置

昭和七年度電氣工學年報に據る。

照南丸の主推進裝置は三菱ヒッカース式直立單動 4 サイクル・デイーゼル機關で、左右 2 機各出力 340 S. H. P であるが、外に延繩作業中は主機關の最低速でも尙ほ餘りに速きに過ぎ、極端に言へば停止に近きデッド・スローを要求されるので、主推進裝置とは別に補助電氣推進裝置を置き，3 節以下の低速作業に對しては專ら此の電氣推進裝置に依ることとなつてゐる。推進電動機は各 55 の KW 出力を有し回轉數は毎分 115 乃至 1,500 の間で自由に制御し得るものであつて、減速齒輪を介して推進軸を回轉せしめ、推進軸回轉數を毎分 165 乃至 16 の間で調節し所要の微速に應ずるものである。

この推進電動機に送電する發電機は 75 kw 500 R. P. M. で 120 HP、2 氣筩 4 サイクル三菱ビッカース無空氣噴油式デイーゼル機關によつて直接運轉せられる。この發電機は一定電壓として働く場合と可變電壓として働く場合とあるが、後の場合には正負 225 V 乃至 22 V の間を制御し、電流の方向も變化せしめ得るから是に依り推進用電動機の回轉方向を自由に變化せしめることが出來る。猶ほ此等の制御の爲にはブリッヂ兩舷に把手があつて、漁撈作業の狀況を監視し乍ら船の速力推進器の回轉方向等を調節し得る構造となつてゐる。

(富 桝 建 造)

紙　片　濕　度　計

Nature, **132** (3323), July 8, 1933, 66 に據る。

非常に小さい場所や近寄り難い場所の空氣の濕度を簡單に測定することは種々の方面で應用が廣い。下記は London School of Hygiene and Tropical Medicine で研究された方法である。原理は極く簡單で大さ 1cm×1.5cm 重さ約 10 mg の薄い便箋用紙の一片の重さを捩れ秤で測るのである。

紙はその吸濕性によつて空氣中から水分を吸收して平衡狀態に達するが、紙の單位質量當りの重量の變化は空氣の溫度紙の面積の如何に拘らず關係濕度に比例する。上記の紙を完全に乾した後濕度 90% の空氣中に移したが、10～15 分間で平衡に達し、重量が 12% 增加した。重さ約 10 mg の紙を用ひて精度が $\frac{1}{40}$ mg まで測れる捩れ秤で重量の變化を測れば濕度は 2% まで精確に測定することが出來る譯である。實際には使用する紙は豫め濕度 40% の乾燥器の中に貯へて置き、所定の場所に移した後の重量の變化を濕度 40% に於ける重量に對する百分比を以て表はすのが便利である。此の方法は特に空氣を攪亂せずに壁面等の濕度を測定することが出來るので，通風寒暖計よりも便利な場合もある。

（三　善　清　旭）

ダイナミツクメーター計算法の改良

Sverdrup, H. U.: Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Druck-und Massenverteilung im Meere. Geofysiske Publikasjoner, **10** (1), 1933, 3～9.

Th. Hesselberg 及び著者は曩 (1915) に σ_τ の既に計算されてゐる場合に、現場比容 $\alpha_{S,\tau,p}=\alpha_{35,0,p}+\delta$ の絕對値を計算する Bjerknes-Sandström (1912) の方法を簡單にしたが、ダイナミツクメーター $D=D_{35,0,p}+\varDelta D$ を計算する場合には、その偏差 $\varDelta D=\int_0^p \delta dp$ が精密に出ることが必要であるので、同様な方法を δ の計算に應用し $\delta=\varDelta_{S,\tau}+\delta_{S,p}+\delta_{\tau,p}$ と置き、σ_τ を用ひて $\varDelta_{S,\tau}=1-\alpha_{35,0,p}-\frac{\sigma_\tau 10^{-3}}{1+\sigma_\tau 10^{-3}}=0.02736-\frac{\sigma_T 10^{-3}}{1+\sigma_T 10^{-3}}$ と表はし、σ_T から $\varDelta_{S,\tau}$ を求める精度の高い表を作つた。之と從來の $\delta_{S,p}$ 及び $\delta_{\tau,p}$ の精度を一桁高めた表とを用ふれば δ が算出せられ、數値積分に依つて $\varDelta D$ が求められる。5,000m 以淺の點に對しては 30 分以內で計算が出來、取扱ふ數も桁數が少く計算が簡便である。更に $\alpha_{S,\tau,p}$ を求めるには Bjerknes の表を用ふれば足りる。

（宇　田　道　隆）

記　　事

六月例會

昭和八年六月二十四日午後一時より水産講習所第二十二教室に於て開催し、下の講演あり。

1.	魚肉の腐敗の進行に伴ふ pH の變化	山村彌六郎氏
2.	長崎及伊豆東岸に於ける二定置網の漁況に就いて	宇田道隆氏 本田幸市氏
	(以上座長　岡村金太郎氏)	
3.	鰹の魚群態と海況との關係の一研究	宇田道隆氏
4.	果汁、酢、ソース等のコレラ菌、チフス菌に對する殺菌力	鐵本總吾氏
5.	食鹽滲透量の一測定法	田村健治氏 宮崎武夫氏 梶山亥之助氏
6.	牡蠣の大腸菌に就て	安川隆氏
	(以上座長　寺尾新氏)	

午後五時閉會す。本例會に出席せる會員四十一名、傍聽者十五名なり。

講演要旨

1. 魚肉の腐敗の進行に伴ふ pH の變化　山村彌六郎（水產講習所）

本實驗は魚肉の腐敗時に生ずるアンモニア量と pH との間の關係を知らんが爲めに爲された。本研究に於ては統計的に 22 種の魚類についてその一般傾向を論ずる。結果を要約すると、魚肉の pH 價はアンモニア量の增加に伴はれて微酸性側より、アルカリ性側に向つて移行して行く。而して一定の腐敗時に於いては溫度の如何に係らず常に一定の pH 價を示すことを知る。

2. 長崎及伊豆東岸に於ける二定置網の漁況に就て　宇田道隆、本田幸市（水產試驗場）

長崎五島（大正七年〜同十五年）、伊豆網代（昭和元年〜同七年）の漁況資料を吟味し、ブリに就き其の初、盛、終漁、漁期、漁獲高と海況、氣象との關係を統計的に調査し、漁況變動の原因を探究し、之に考察を與へた。尙イワシ•サバ•トビ•サンマ•サワラ•マグロ等の他種魚の漁況とブリの魚況との關係を求めた。

3. 鰹の魚群態と漁況　宇田道隆（水產試驗場）

鰹の付き物を福島•千葉水試等の資料に依り調べ、その分布と海況（特に鹽分）との關係を見出し、更に魚群の濃度、餌付に就き數量的に研究した。其の結果竿1本當り單位釣獲持續時間當りの漁獲尾數を以て魚群價値指數と定義し、之が濃度指數と餌付指數との積に比例する事を示した。尙餌付と胃內容物との關係を調査した。

4. 果汁、酢、ソース等のコレラ菌、チフス菌に對する殺菌力　鐵本總吾（傳染病研究所）

日常吾人の愛用する果實汁 16 種類、刺身等と共に賞味せらるゝ野菜汁 6 種類、諸調味料 9 種類、强酸類の稀薄水溶液 6 種類合計 37 種類を撰定供試料とせり。消毒劑等に對し常に一定の抵抗力及び强き抵抗力を有する腸チフス菌及びコレラ菌を夫々2種づゝ撰定し、standard bouillon にて培養せり。その一定量に對し各供試料は如何なる殺菌力を示すかを恒溫 20°C に於て實驗し次の事實を知るを得たり。(1) 一般に pH の低きもの程殺菌力强し。(2) わさび、生薑等の汁は pH 高く酸味としては言ふに足らざれどもその殺菌力は頗る强し。(3) 柚の殺菌力は頗る强烈なり。その殺菌作用の主體はわさび同樣不明なり。(4) わさび、生薑、大根おろし等に於ては辛きもの程殺菌力强し。卽ち之等の辛味成分と殺菌力との間に特殊關係あるを推定せしむ。(5) ソース、酢等の殺菌作用は頗る强烈なり。(6) 無機强酸類を以て果汁及び諸調味

料と略同 pH 價の水溶液を造り比較すれば前者の殺菌力は後者より遙に微弱なり。卽ち果汁及び諸調味料等は各々の pH 價の外それ等の複雜なる成分が殺菌作用に大なる影響あるを示す。

5. 食鹽滲透量の一測定法 田村健治、宮崎武夫、梶山亥之助（水產講習所）

食鹽の滲透しつゝある魚肉中に電極を挿入し、電氣抵抗を測定して食鹽滲透量を決定した。

6. 牡蠣の大腸菌に就て 安川 隆（傳染病研究所）

主要なる牡蠣生產地一府九縣の生牡蠣に就て、冬季64回に亘りて是が大腸菌屬の檢索を試みたり。余は主に定型的のものに就て硏索せしものにして、所謂魚類大腸菌屬其他に就ては目下研究中なり。

實驗は米國公衆衞生協會の檢定方法に據る。又特に直腸部及養殖場の泥土に就ても檢し122株を得たり。之を BERGEY の分類に從ひて分類せり。卽ち、Alcaligenes group 18 株 *Escherichia communior* 17 株 *E. coli* 10 株、*E. grünthali* 10 株、*E. pseudocoloides* 6 株等主なるものなり。Aerobacter group は少く、2 株を得たり。其他 6 種を分類せり。尙其他の分類不明なる Colon group 47 株を得、大腸菌を最多く檢出せるは直腸部なり、次は介殼內水、泥土の順なり。

役 員 會

昭和八年六月二十四日午後三時より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員下の如し。

大谷武夫氏	岡田光世氏	木俣正夫氏	木村喜之助氏
松原喜代松氏	田內森三郞氏	鐵本總吾氏	寺尾新氏
富朳建造氏			

副會長寺尾新氏會長の席に就き議決の件下の如し。

一、下記十名の入會を許可すること。

飯泉功氏	宇野道夫氏	大西正義氏	加藤五郞氏
久保伊津男氏	菅原兼男氏	平岩馨邦氏	深津吉郞氏
宮本秀明氏	森川友一氏		

岩波書店刊行書

(天體と氣象に關する)

岡田武松著

增訂 氣象學

定價 7.50 送料 .33

……全卷を三篇に分ち第一篇には一般氣象學を論じ，主として物理學の見地から，氣中現象の解釋を爲し，第二篇には天氣學を論じ先づ天氣に就て詳說し天氣と天候の豫知の方法を述べ，第三篇には氣候學を說き氣候の要素，因子，型式，氣候帶を論じ最後に動植景象を記述してある．本文中の數式をなるべく省いて閱讀に便ならしめ，亦數理に堪能なものの爲に，數理の解說を加へた．又硏究家に便する爲に引用文獻を附加した．

新城新藏著

宇宙大觀

定價 2.80 送料 .21

本書は深き造詣を有せらるる著者が數年間折にふれて公表された一般人の爲の論文を纏めたもので，全體が有機的組織を有するは無論である．尤も引力による宇宙進化の論の如き隨處に反覆して述べられてあるも，夫は偶ゝ著者の確乎たる學的主張の自らなる流露に過ぎない．眼前の俗事に沒頭し勝ちなる現代人に必讀を薦む．

藤原咲平著

雲 雲の圖及解說

定價 5.00 送料 .33

之は永年雲の硏究に美術的興味を以て專念されつつある博士が，苦心の蒐集になる 22 枚 70 餘種の雲の圖を主體として，夫に 60 頁程の解說を附したものである．圖の印刷の出來ばえは歐米の夫を凌ぐと言はれ，精密なる硏鑽になる解說に於ては雲の名稱，分類，機構等を說明し，機構の部には渦卷に關する博士の卓見が加へられてゐる．

關口鯉吉著

太陽

定價 4.30 送料 .33

本書は茲四五十年の間に科學「太陽」が步み來つた急阪を顧みた敍景であり難路の咏嘆である．「力」と「活動」の象徵である「陽」の性體，複雜と同時に單純の極致である其の面貌と諸象，近代科學の實驗と數理の刄が之に對して如何に振り向けられて來たかを說明的に且論評的に記述せんとするのが本書の主調である．……(著者)

岡田武松著

增訂改版 氣象學講話

定價 2.50 送料 .33

此書物は，農業，水產，航海，航空等自家專攻の學科の補助として，氣象學の一斑を心得て置かふと思ふ方の參考になる樣に編纂したものである。夫故に內容は成る可く實地の役に立つ樣に然かも平易に記述することを主眼とした。本書の第一刷は昭和三年の發行であるが，僅か三年ばかりの間にも氣象學は實に著しい進步をした。從つて本書も之に對應するために，此たび全篇を書き改めて讀者諸君の座右に呈する。(著者)

新城新藏著

天文大觀

定價 1.60 送料 .21

此の書は天文學の問題を通俗的に一般に紹介する目的を以て，先づ天文の全體にわたれるもの，地球に關するもの，太陽竝びに太陽系に關するもの，星辰界に關するものと言ふ順序にて懇切且つ簡明な筆致で說かれてゐる．殊に我々の住む宇宙が宇宙引力のための密集によりて成立せるものなりと言ふ說は，本書を貫く基本的主張である．

藤原咲平著

改訂 雲を摑む話

定價 2.20 送料 .21

本書の舊版は藤原博士が珍しき寫眞を澤山入れ，何人にも解り易く而も興趣溢るゝ如き麗筆を振つて其深き造詣を述べられたもので，「雲を摑む話」の外數篇を收め世の推讃をうけた．今回の改訂版には舊版刊行當時未解決であつた現象にて解決されたる點は概ね增補され，氣象學及地震學に於ける最近數年間の進步が極めて正確に記されてゐる．

關口鯉吉著

天體

定價 2.00 送料 .21

本書はすさまじい勢で進んで來た最近の硏究に基いて天體の性狀を記述したもので，通俗天體物理學とも言ふべきであるが，あくまで正確科學の軌道に沿うてゐる．最初に一般的の緒說を置き，次に太陽，太陰＝月，惑星，彗星及流星，恆星及星雲の5章を設けて夫ゝ細說される．殊に讀者の理解を助ける爲に，多數の寫眞版と插圖を入れた．

日本水產學會例會

九月例會。九月三十日（第五土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 魚體の電壓に依る脫水法 ……………………………… 田村健治氏 （50 分）
2. 水中に於ける網絲の荷重と伸縮 ………………………… 安田秀明氏 （30 分）
3. 網地に於ける張力の分布 ……………………………… 神谷鍾吉氏 （30 分）

十月例會。十月二十八日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 乾海苔貯藏中に於けるクロヽフィルの變化 ……………… 富士川澻氏 （30 分）
2, 水產動物筋肉中のタウリンに就て ………………………… 山本祥吉氏 （30 分）

爾後の例會は十一月二十五日、十二月二十三日（何れも第四土曜日）開催の豫定。

會員移動

池田信也氏　　昭和八年八月十三日逝去

謹みて哀悼の意を表す

日本水產學會役員及委員（昭和八年度）

會長	三宅驥一氏				
副會長	寺尾新氏	藤田經信氏			
前會長	伊谷以知二郎氏				
常議員	相川廣秋氏	赤塚孝三氏	雨宮育作氏	石川昌氏	石野敬之氏
	江副元三氏	大島幸吉氏	大谷武夫氏	岡田彌一郎氏	奥田讓氏
	梶山英二氏	川口武男氏	川尻稔氏	木下辰雄氏	木村金太郎氏
	熊田頭四郎氏	小久保清治氏	小島省吾氏	今田清二氏	佐々茂雄氏
	杉浦保吉氏	關根磯吉氏	田内森三郎氏	高安三次氏	高山伊太郎氏
	鐵本總吾氏	時田郇氏	中井信隆氏	長友寬氏	蜷川虎三氏
	林喬氏	半田芳男氏	平坂恭介氏	富士川澻氏	藤井知之氏
	松井佳一氏	松生義勝氏	深山義道氏	村山佐太郎氏	村山威士氏
	山田幸男氏	山本祥吉氏			
監事	國枝溥氏	長棟暉友氏			
庶務監事	木村喜之助氏	松原喜代松氏			
會計幹事	木俣正夫氏	富桝建造氏			
編輯幹事	殖田三郎氏	岡田光世氏			
編輯委員	雨宮育作氏	大島幸吉氏	大谷武夫氏	田内森三郎氏	小久保清治氏
	寺尾新氏	遠山裕三氏	星野三郎氏	山田幸男氏	
抄錄委員	相川廣秋氏	宇田道隆氏	大森節夫氏	川口武男氏	菅野利助氏
	木俣正夫氏	木村喜之助氏	猿谷九萬氏	鈴木順氏	高橋豐雄氏
	谷川英一氏	鐵本總吾氏	富桝建造氏	西澤丹三氏	野口榮三郎氏
	林喬氏	松原喜代松氏	三善清旭氏	村山三郎氏	山村彌六郎氏

昭和八年九月 十 日印刷
昭和八年九月十五日發行　第二卷 第三號

本號定價 50 錢　　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町二丁目一番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町三
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇